Chemische Annalen

für die Freunde der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Haushaltungskunst, und Manufakturen:

von

D. Lorenz von Crell

Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzneygelahrtheit und Weltweisheit ordentl. öffentl. Lehrer, der Röm. Kayserl. Academie der Naturforscher Adjuncte; der Rußisch-Kayserl. Academie zu Petersburg, der Königl. und Churfürstl. Academien und Societäten der Wissenschaften zu London, Berlin, Frankfurt a. d. Oder, Stockholm, Upsala, Edinburg, Dublin, Koppenhagen, Siena, Erfurt, Manheim, Burghausen, Haarlem und Rotterdam, d. Kön. Dänisch. Gesellsch. d. Aerzte, d. K. freyen ökonom. Gesellsch. zu Petersburg, d. Ackerwirthschaftsfreunde zu Florenz, d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, Halle, Danzig, Genf, Manchester, Göttingen, Jena, Brüßel, d. Bergbaukunde, der Amerikan. zu Philadelphia Mitgliede; und der Kön. Großbritt. Gesellsch. zu Göttingen und zu Turin Correspondenten.

Zweyter Band.

Helmstädt,

bey C. G. Fleckeisen

1797.

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND

Vorbericht.

Mit Vergnügen wende ich mich zu dem Geschäfte, welches ich mir seit langer Zeit bey Beendigung eines jedesmaligen Jahrgangs der Annalen zur Pflicht gemacht habe, meinen gefälligen Lesern einen kurzen Ueberblick des Inhalts der vorzüglichsten in denselben vorkommenden Abhandlungen vorzulegen. Mein Wunsch wird alsdann erfüllt seyn, wenn man nach geendigter Durchlesung derselben, von ihnen eben so günstig urtheilen wird, als von ihren Vorgängern. Es geziemt mir, wenn es an sich auch nicht so schwierig wäre, doch auf keine Weise, die vor mir liegenden Abhandlungen, nach ihrer Wichtigkeit, Neuheit oder nach den Vorzügen der lichtvollen Darstellung der bearbeitenden Gegenstände auf einander ordnen zu wollen; es mag mich daher die Zeitfolge bey denselben, in Verbindung mit den zu einander passenden verwandten Gegenständen, hierin leiten. Der Hr. Vice-Präsident, Graf von Pußin-Puschkin hat eine wahre auflösliche Queckſilber-Seife entdeckt, die als neue Thatsache für die Chemie, und wahrscheinlich auch für die ausübende Arzney-

kunde, wichtig ist. Auch verdanken wir dem Hrn. Grafen eine neue Untersuchung des Platina-Salzes, und seine eben so unerwartete, als merkwürdige schnelle Verbindung mit dem Queckſilber zu einem Amalgama, dessen schnelle gänzliche Zersetzung durch die mehrsten Stoffe eben so auffallend ist. Auch hat Er die Reinigung des Phosphors bis zu einer durchsichtigen farbenlosen Masse sehr vervollkommnet, und auch durch ihn, das Gold und Silber zum Kryſtallisiren gebracht; andrer Versuche mit eben demselben, so wie auch mit der Galläpfelsäure hier nicht zu gedenken. — Hr. Prof. Klaproth hat die Chemie und Mineralogie sehr durch die Entdeckung bereichert, daß das, dem Pflanzenreiche bisher ausschließlich zugeschriebne, Laugensalz sich auch im Mineralreiche natürlich finde, und einen Bestandtheil des Leucits und auch des Lepidoliths ausmache; und er bezeichnet es mit der Benennung von Kali, statt des jetzt ungültigen Namens, Planzenlaugensalz. Hr. Prof. Wurzer erleichtert durch eine einfache kunstlose Angabe die Bereitung des Sauerstoffsgas's, und mittelbar dadurch so manche Versuche, die uns noch in Anwendung dieses so kräftigen Stoffs auf manche Körper, zu machen übrig sind. — Hr. Hofr. Hildebrandt giebt eine genauere Verfahrungsart an, die

gänzliche Scheidung aller Eisentheilchen vom Thone, die so schwierig ist, zu bewirken. Hr. O. C. Wiegleb hat eine völlige Wiederherstellung der Mennige durch den Schwefel nicht allein bewirkt, sondern auch die dazu nöthige Menge genau bestimmt, und daraus mehrere, alle Ueberlegung verdienende, Folgerungen gezogen. Von ihm ist auch die Bestimmung des Gewichts der festen Säuren in den Neutralsalzen, und die Untersuchung der schwarzen Kreide. Jene Versuche über die Reduktion der Mennige hat Hr. D. Richter, bey der Wiederholung, richtig befunden; er zieht aber aus dieser Thatsache, durch die ihm eigenen gründlichen mathematischen Kenntnisse vielfache, in manche andre Gegenstände eingreifende Folgerungen, welche so wie auch seine phlogometrischen Betrachtungen große Aufmerksamkeit mit Recht heischen. Hrn. BR. Abich verdanken wir die genauere Kenntniß der Natur des Honigsteins, nach welchem er nicht zu dem Geschlechte der verbrennlichen Stoffe eigentlich gerechnet werden kann, sondern eine pflanzenartige Säure enthält, die sich dem Benzoesalze nähert. Hrn. Tychsen's Versuche mit dem Verhalten des, im Finstern leuchtenden, Holzes unter Wasser, so wie auch in verschiedne Luft- und Gasarten eingeschlossen, und die daraus erfolgende Vermeh-

rung oder Verminderung des Leuchtens, sind sehr unterhaltend, und werden es noch mehr durch Zusammenstellung ähnlicher Versuche mit Phosphor, welche letzteren im Ganzen viele Aehnlichkeit mit denen des Hrn. Prof. Göttling haben. — Hrn. R. Kirwan's Anleitung zur Zerlegung und Probirung metallhaltiger Erze werden gewiß die mehresten Scheidekünstler sehr nützlich finden: wenn er auch gleich den grössern Theil derselben an andern vervienstvollen Chemisten hernimmt; so kann die Zusammenstellung derselben unter einen Gesichtspunkt, denjenigen nicht anders als sehr willkommen seyn, die nicht schon ganz vollendete Chemisten (eine sehr viel umfassende Benennung) selbst sind. Hr. Hatchett hat glückliche Fortschritte auf der Bahn gemacht, welche Hr. Pr. Klaproth durch die Entdeckung der wahren Natur des Kärnther Bleyspaths eröffnete. Er hat jenes Versuche bestätigt, noch neue angestellt, und das Verhältniß der Theile des wasserbleysauren Bley's genau bestimmt. — Des Hrn. Grafen v. Rumford Abhandlung über die Art, nach welcher sich die Wärme in den Flüssigkeiten verbreitet, und welche auf diesen Gegenstande, welcher bisher von einer ganz andern Seite angesehen war, ein ganz neues Licht wirft, ist von sehr vielen Seiten sehr wichtig; zugleich wird sie auch

auch noch sehr schätzbar durch die jetzt sehr selten gehörten Aeußerungen einer, aus dem Herzen entspringenden, tiefen Ehrfurcht gegen den grossen Urheber der Natur, welche sonst den größten Naturforschern, einem Baco, R. Boyle, Newton, Boerhaave, Haller, Linné, Bonnet, u. a. m. so gewöhnlich waren.

Zu der mit der theoretischen Chemie so nahe verwandten metallurgischen und technischen Chemie gehören Hrn. Hüttenreuter Brüel's Beyträge über die Schmelzung der Erze im Reverberir-Ofen; sie sind um desto schätzbarer, da sie sich auf mehrmalige von ihm selbst angestellte Versuche beziehen, denen zu einem sicheren guten Erfolge nur wenige Hindernisse entgegen standen, die allerdings wohl sich überwinden zu lassen scheinen. Hrn. Ostmann's Bemerkungen über den Eisenstein am Knollen sind der Natur dieses sehr schwerschmelzigen Fossils sehr angemessen, und lassen erwarten, daß man auf eine leichtere Art ein bessers Eisen von ihm erhalten werde. — Hrn. HR. Herrmann's Nachricht von der Gold- und Silberscheidung in St. Petersburg, ist um so wichtiger und belehrender, weil die Massen jener edlen Metalle, die man dort von einander zu scheiden hat, von der Größe und dem Werthe sind, als man sie nicht

leicht sonst in Europa antrifft. — Hrn. Fabbroni's Abhandlung über das Alterthum, die Vortheile und die Methode der enkaustischen Mahlerey, belehrt uns nicht allein, wie man nach der höchsten, beynahe bis zur Gewißheit steigenden, Wahrscheinlichkeit, in den ältesten Zeiten schon die Wachsmahlerey, durch einfache Auflösung des Wachses in Bergöhl, betrieben habe; sondern sie erweist auch durch wirkliche Versuche seiner mahlerischen Freunde, wie man sie noch jetzt, und zwar mit großem Vortheil und Leichtigkeit in Ausübung bringen könne. Der, Ihm auch zu verdankende, Entwurf eines Registers der Beobachtungen und Erfahrungen über verbrennliche Stoffe, und ihre Eigenschaften, ist der glückche Anfang eines Plans, der, wenn er auf die gesammte Naturkunde angewandt würde, in einer Folge von Jahren, und durch die Arbeiten vieler sachkundigen Männer, von einem unbeschreiblichen und unberechenbaren Vortheile für die Ausbreitung dieser Wissenschaft und ihre Anwendung zum allgemeinen Besten seyn würde.

Noch sind einige Abhandlungen von mir hier zu erwähnen, die zunächst die Mineralogie betreffen. Der Fürst von Gallitzin, dessen edle leidenschaftliche Neigung für die Erweiterung der Naturwissenschaften, aus so vielen

mittel-

mittelbaren und unmittelbaren Beweisen, und unter andern auch aus der freygebigen Mittheilung sehr kostbarer Mineralien an Hrn. Prof. Klaproth zur chemischen Untersuchung, sattsam erhellet, hatte die Wohlgewogenheit, die Beschreibung mehrerer im Spessarter Walde von Ihm entdeckter Mineralien mitzutheilen, wovon jener trefliche Scheidekünstler in seinen Beyträgen die vollendete Untersuchung uns schenkte. Hr. O-BR. von Humboldt entdeckte ein ganzes Gebirge von polarisirenden Serpentinstein, der so wenig vom Magnete angezogen wurde, als er irgend eine bedeutende Menge von Eisen enthielt. Dieser Entdeckung verdanken wir eine andre Abhandlung von einem Freunde des Hrn. v. Humboldt, vom Hrn. von Schlotheim, der mehrere Steinarten aufführt, welche die Eigenschaft besitzen, auf den Magnet zu wirken, ohne daß es von ihrem Eisengehalte abhange: beydes Entdeckungen, die der bisherigen Theorie über die magnetischen Erscheinungen eine veränderte Richtung geben werden. Hr. M. Brückmann theilt uns mehrere schätzbare Bemerkungen über die Steine mit, welche unter Einwirkung der Sonnen- und Lichtstrahlen einen Stern bilden; er beschreibt, zur Warnung für Betrug, mehrere durch Kunst geformte und gefärbte Steinarten, auch eben so gekünstelte, vorgeblich gediegne

Gold- und Silberstuffen. Er zeigt auch, daß der Türkis immer Knochenstoff zu seiner Grundlage habe. Das Gutachten eines sehr bekannten und verdienstvollen Mineralogen, über die Braunkohle setzt die Unterschiede dieses Fossils von den Torfarten auf das bündigste aus einander; und Hrn. Heyers chemische Untersuchungen bestätigen seine Entscheidungsgründe auf das stärkste. Hr. Prof. Linck zeigt nach den Beobachtungen seines Freundes des Hrn. Prof. Knoch, die Ursach der Verdoppelung der Bilder in durchsichtigen Steinarten, welche in dem vielfältigen Durchgange der Bilder in denselben liegt. Hr. BM. Beyer beschreibt ein besondres, der Holzkohle ähnliches, Fossil in einem Pechsteinporphyre, welches er Kohlenhornblende nennt. Hr. HR. Gmelin zerlegt den Rauhkalk in seine Bestandtheile; so wie Hr. D. Jahn den Gehalt der Mineralquelle zu Teplitz durch chemische Hülfsmittel genau bestimmt. Gern verweilte ich mich noch bey Hrn. Ostmann's Nachrichten einiger basaltähnlichen durch das Feuer eines hohen Ofens bewirkten Säulen, wie auch bey seiner Beschreibung einer ganz besonders Krystallisation eines Kalkspaths; bey Hrn. Illmann's Verfahren, groß Kohlenmeiler in kurzer Zeit abzukühlen; Hrn. Kirchhofs, von Hrn. HR. Lowitz geneigtest mitgetheilte Entdeckung

über

über die schnelle Bereitung des Zinnobers durch jede Schwefelleber, die Zerlegung des Schwerspaths u. s. w. Hrn. Ribbentrops Versuche über die Veränderungen des weißen Bleyspaths, und bey noch mancher andern belehrenden Abhandlung: allein sollte ich alles Nützliche und Merkwürdige in diesen vor mir liegenden Bänden anführen, so würde es den, diesem Vorberichte bestimmten, Raum weit überscheiten; und jene blos zu nennen, würde nicht weniger seyn, als das Inhaltsverzeichniß hier zu wiederholen.

Unter den ausländischen Chemisten haben die französischen ihre ganze Thätigkeit wieder angenommen, nicht blos ihre neuern schätzbaren Arbeiten, in neuen Bänden ihrer Annalen, der Welt mitgetheilt, sondern auch in einigen Bänden die ältern noch nicht bekannten Arbeiten nachgeholt: und außer noch manchen andern periodischen Schriften, in welchen auch mehrere schätzbare Abhandlungen vorkommen, haben sie dem Bergbaue ein eignes Journal gewidmet. Mehrere Früchte ihrer Bemühungen sind in den vorliegenden Bänden auf deutschen Boden verpflanzt. — Die englische Nation hat auf einmal zwey Zeitschriften erhalten, welche für die Chemisten großen Gewinn versprechen: ich meyne diejenigen von Hrn. Nicholson und Hrn. Higgins: beydes Werke, welche in der Folge in diesen Annalen

benutzt

benutzt werden sollen. Ueber die gegenwärtige Betreibung der Chemie in Italien, welche wahrscheinlich einige Unterbrechungen gelitten haben mögte, kann ich jetzt nicht urtheilen, weil ich seit einiger Zeit keine Fortsetzung der Italienischen Annalen erhalten habe. Es fehlt also nicht an kräftigen Aufforderungen für die Chemisten deutscher Nation, alle ihre Kräfte zu vereinigen, um ihre Nationalehre in dieser Wissenschaft nicht sinken zu lassen, und gegen jene zurückzubleiben. Daß dies nicht geschehen werde, hoffe ich mit fester Zuversicht: und ich habe mehrere, vielversprechende Gründe dazu. Jetzt darf ich z. B. nur vorläufig die eben erhaltene Nachricht bekannt machen, daß unser Klaproth wieder zwey neue Metalle entdeckt hat: das eine im rothen Sibirischen Bleyspathe, das andre im Nagyager sogenannten weißen Golderze, woran ich, so bald die Untersuchungen ganz beendigt seyn werden, genauere Nachricht zu erhalten hoffe, die ich sodann im nächsten Jahrgange, zu welchem ich mir die gütige Unterstützung meiner chemischen Freunde inständigst erbitte, sogleich mitzutheilen nicht verfehlen werde.

Helmstädt, den 30sten Dec. 1797.

D. L. v. Crell.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Chemische Untersuchung des Honigsteins,

(Bitumen melliadites.)

Vom Hrn. Bergrath Abich.

In den neuesten mineralogischen Lehrbüchern wird dieses Fossil, welches bey Artern in Thüringen zwischen den Lagern des bituminösen Holzes — eigentlich auf Braunkohlen, gefunden wird, nach seinen äußern Kennzeichen beschrieben, und man glaubt, es käme nur in einzeln kleinen gleichwinklichen vierseitigen, doppelten Pyramiden krystallisirt vor. Von seiner Grundmischung aber wird blos vermuthet, daß es entweder aus Gips mit Erdöhl durchdrungen, oder aus einem brennbaren Wesen von einer besondern Art bestehe; *) weshalb es denn unter die Inflammabilien des Mineralreichs zugehören scheine.

Vermuthlich hat die Seltenheit dieses Fossils eine genaue Zergliederung desselben den Scheide-

*) Emmerlings Lehrbuch der Mineralogie, B. 2. S. 89. Wiedemanns Handbuch ꝛc. S. 639. und mehrere andre.

künstlern bisher nicht verstattet. Da ich inzwischen Gelegenheit gehabt habe, eine Parthey ächter Honigsteine in meine Mineralien-Sammlung zu bekommen, die in manchen Stücken von den vorhandenen Beschreibungen abgewichen, auch meine damit angestellte Analyse mit der angegebenen Grundmischung gar nicht übereintrifft; so wird folgende Nachricht davon vielleicht nicht überflüssig seyn.

Die mehresten äußern Kennzeichen hat der Herr Ober-Bergrath Karsten in Berlin, zuerst im Museo Leckeano im B. 2. S. 335. genau und richtig angegeben: unterdessen kommt der Honigstein nicht blos in einzelnen kleinen Krystallen, — wie allgemein geglaubt wird — ausschließlich vor; sondern auch in mehrern, in ganze Gruppen zusammengehäuften Krystallen, als doppelte vierseitige Pyramide, — von der Größe eines Sandkorns bis zum Zoll im mittlern Durchschnitt, jedoch von dieser Größe nur äußerst selten.

Die mehresten dieser Krystallen bestehen aus schiefwinklich gedrückten Octaedern, bald mit glatten stark glänzenden, — bald mit zerfressenen blättrigen, aus dreyseitigen Tafeln mit abgestumpften Ecken geschichteten, Oberflächen. Auch finden sich derbe Massen mit Abdrücken von Holzadern, theils vollkommen durchsichtig mit Regenbogenfarben spielend, theils nur durchscheinend, die so wie die Krystalle selbst, fast durchgehends mit feinen Braunkohlentheilchen eingesprengt — übrigens aber dem äußern

äußern Ansehen nach dem Bernstein sehr ähnlich sind; jedoch durch Reiben nicht im geringsten elektrisch werden.

Die eigentliche Schwere sowohl des krystallisirten als derben Honigsteins ist geringe — nur 1, 666, nach Nicholsons Wage.

Um mir vorläufig etwas nähere Kenntnisse von diesem Fossil zu verschaffen, stellte ich folgende Versuche an.

A.

1ster Versuch.

Einen kleinen durchsichtigen reinen Krystall behandelte ich für sich auf der Kohle vor dem Löthrohr. Er verlohr bey der geringsten Berührung der Flamme seine Durchsichtigkeit, wurde nur glühend, ohne zu brennen und schmelzen, und weiß, und so leicht, daß ich kaum mit größter Vorsichtigkeit ihn in einer kleinen Höhle der Kohle erhalten konnte.

Durch fortgesetztes Blasen zersplitterte derselbe in mehrere Stücke, die inwendig einen dunkelschwarzen, durch die heftigste Hitze nicht zu entfärbenden, Kern behielten. Mit verglasetem Borax geschmolzen, erfolgte eine klare durchsichtige, mit schwarzen Punkten gemengte, Glasperl von gelber Farbe, so wie sie der Stein vorher gehabt hatte.

2ter Versuch.

Einen andern, fünf Gran schweren, reinen Krystall, setzte ich im verdeckten Thontiegel vor das

Gebläse eine halbe Stunde lang dem stärsten Feuer aus. Er war ebenfalls, ohne zu schmelzen, in mehrere Stücke zersprungen, die zusammen nur noch $1\frac{1}{2}$ Gran wogen; auswendig weiß mit röthlichen Flecken — inwendig aber dunkelschwarz waren. Die weiße Rinde verpuffte auf geschmolzenem Salpeter gar nicht, der schwarze Antheil hingegen desto stärker; auch ließen sich davon einige kleine Theilchen vom Magnet anziehen.

3ter Versuch.

Da der schwarze Kern in den gebrannten Stücken Kohlenstoff zu seyn schien, schmolz ich einen Theil fein geriebenen Honigstein mit zwey Theilen Glauberſalz, erhielt aber keine Schwefelleber.

4ter Versuch.

Fein geriebenen von allen eingesprengten Braunkohlen sorgfältigst gereinigten Honigstein auf glühend fließenden Salpeter gestreuet, verursachte ein lebhaftes Aufbrausen, entzündete sich aber erst zum Theil, als dieses vorüber war; so wie solches geschieht, wenn man diesen Versuch mit Kreide anstellt.

Nach diesen vorläufigen Prüfungen, bey welchen die Art des Verpuffens und der große Gewichtsverlust, — der bey weitem vom Brennbaren allein nicht herrühren konnte — auffallend war, schritt ich nunmehr zu einer umständlichern genauern Zerlegung, und behandelte

B.

50 Gran fein geriebenen Honigstein in einer gläsernen pneumatischen Queckſilbergeräthſchaft durch trockne Deſtillation.

Als die Retorte anfing zu glühen, ging Luft und Waſſer mit gelblichweißem Dampf begleitet in die Vorlage, und von dem Dampf auch ein Theil in den mit Queckſilber geſperrten gläſern Cylinder über, der ſich jedoch in beyden Gläſern nach gerade wieder verlor. Dagegen entſtand auf der Oberfläche des Queckſilbers eine dünne bläulichgraue Haut, und in der Vorlage ſammelten ſich einige kleine gelbe öhligte Tropfen über dem Waſſer am Glaſe, die vermuthlich von dem verdichteten Dampfe ſich anſetzten.

Dergleichen größere gelbe Tropfen legten ſich auch nach vermehrter Hitze im Halſe der Retorte und in der damit verbundenen 2 Fuß langen gläſern Röhre, nebſt einer ſilberweißglänzenden körnigen Subſtanz an, die im Retortenhalſe eine baumförmige Zeichnungen bildeten, und ein Salz zu ſeyn ſchien. Ob nun zwar das Feuer bis beynahe zum Schmelzen der beſchlagenen Retorte verſtärkt und noch eine Stunde unterhalten wurde, ſo ging dennoch weiter nichts über.

Von dieſer gut gelungenen Operation fanden ſich nach dem Erkalten der Geräthſchaft

a. in der Retorte ein glänzend dunkelſchwarzes kohlenartiges Pulver von 11½ Gran. Indeſ-

sen lösete es sich in Schwefelsäure durch anhaltendes Kochen bis auf 2 Gran auf; und ätzend flüchtiges Alkali fällete aus der Solution $8\frac{1}{2}$ Gran weiße Erde: und das Blutlaugensalz, nach Hrn. Prof. Klaproths Anweisung verfertigt, $1\frac{1}{2}$ Gran Eisenkalk.

Was die $8\frac{1}{2}$ Gran für eine Erde seyn würde, zeigte sich mir noch deutlicher, als ich sie in verdünnter Schwefelsäure nachmals auflöste, und durch die nöthigen Handgriff zu Alaun anschießen ließ, auch über 40 Gran reiner Alaunkrystallen davon erhielt: ob man schon vorher daraus, daß nur ätzendes Ammoniak sie fällete, folgern mußte, es könnte keine Kalk- oder Kieselerde seyn. Die übrigen 2 Gran versuchte ich zwar in Salpetersäure, auch in Königswasser, aufzulösen; allein sie widerstanden diesen Säuren, theilten ihnen nur eine braune Farbe mit, — wie die gemeine Holzkohle zu thun pflegt, — und waren sowohl im äußern Ansehn, als im Verpuffen auf Salpeter, dem Kohlenstaube ganz gleich.

b. In dem mit Queckſilber gesperrten Cylinder fand ich nach Abzug der atmosphärischen Luft 20 Gran Gas, welches im frischen Kalkwasser sich völlig absorbirte, kohlengesäuerten Kalk erzeugte, und auch nach andern, damit vorgenommenen, Prüfungen als Kohlensäure sich bewies.

c. In der Vorlage hatten sich 14 Gran völlig klares ungefärbtes, nach bittern Mandeln stark und angenehm

angenehm riechendes Wasser gesammelt, worin die Reagentien weder Säuren noch Alkalien ꝛc. anzeigten.

d. Die im Halse der Retorte und in der damit verbundenen Röhre sich angesetzte öhligt- und salzartige Substanz betrug genau $2\frac{1}{4}$ Gran; ich sammelte sie auf die Art, daß ich von dem weißen ausserordentlich feinen Corsikanischen Amianth 2 Gran auf der Probierwage abwog, die Geräthschaft damit auswischte, ihn gleich wieder auf die Wage legte, und solchergestalt dessen Gewichtszunahme bemerkte.

Während dieser Beschäftigung verbreitete sich im ganzen Zimmer ein sehr angenehmer gewürzhafter Geruch, — der von der großen Flüchtigkeit dieser Substanz zeugte, — und als ich den damit angefüllten Amianth der Flamme einer angezündeten Wachskerze näherte, brannte dieser sonst nicht entzündbare Körper mit hellem Schein und gelblichweißem Rauch. Es scheint also diese Substanz ein modificirtes flüchtiges aromatisches Bergöhl oder gar eine Bergnaphta zu seyn, indem ich eine besondre Säure darin nicht entdecken konnte. Selbst die Braunkohle, worin der Honigstein bricht, und die untersucht wurde, um zu sehen, ob etwa ein ähnlicher Bestandtheil darin anzutreffen wäre, enthält nichts von allem diesem, und ihr Oehl riecht eben so unangenehm, als die Kohle, wenn sie brennt.

Nach den Resultaten dieser Zergliederung sind also in 50 Gran unsers Fossils enthalten:

B.

a.	Kohlensaure Alaunerde	8 Gran.
	Kohlenstoff — —	2
	Eisenkalk — —	$1\frac{1}{2}$
b.	Kohlensäure — —	20
c.	Krystallwasser nach bittern Mandeln riechend	14
d.	Flüchtiges Bergöhl oder Naphtha	$2\frac{3}{4}$
	Summa	$48\frac{1}{4}$ Gr. *)

Es

*) Während des Abdrucks erhalte ich eine Nachricht, daß auch Hr. Prof. Lampadius den Honigstein zerlegt habe, und theile daher dieselbe Untersuchung hier noch mit. Nach ihm enthalten 100 Theile derselben:

86,40 Kohenstoff.
3,50 Erdöhl.
2,00 Kieselerde.
3,00 Krystallenwasser.

Da Hr. Prof. Lampadius als ein sehr guter Scheidekünstler bekannt ist, von den Kenntnissen und pünktlicher Genauigkeit im Experimentiren meines Freundes, Hrn. BR. Abichs, ich aber völlig überzeugt bin, auch die Producte dieser und der gleich folgenden Versuche sahe; so weiß ich mir diese gänzliche Verschiedenheit in den Resultaten durchaus nicht anders zu erklären, als, es müsse wohl zwey Arten, und zwey sehr verschiedene Arten dieses Honigsteins geben, die sich vielleicht auch im Aeußern merklich unterscheiden; worüber uns die genauere Beschreibung von des Hrn. Prof. L's Versuchen näher belehren wird. E.

Es fehlte demnach $1\frac{3}{4}$ Gran. Dieser Verlust sowohl, als die unentdeckt gebliebene Säure, die doch nach andern Gründen in der salzartigen Substanz zu vermuthen waren, war mir um so unerwarteter, als ich mit der Genauigkeit meiner Arbeit zufrieden seyn zu können glauben durfte. Da aber bey richtig angestellten chemischen Zergliederungen, wo auch der Luftapparat angewandt wird, ein, im Verhältnisse nicht unbeträchtlicher, Verlust nicht wohl Statt findet, und die Ursache von dem gewürzhaften Geruch des flüchtigen Oehls und des nach bittern Mandeln, im Krystallwasser, mir noch unbekannt war; so konnte ich die Sache noch nicht aufgeben, ob gleich ich mich in nicht geringer Verlegenheit dieserhalben befand.

Indessen erinnerte mich einer ohnlängst gehabten Erscheinung an die große Auflösungskraft des destillirten Wassers, wenn salzenthaltende Mineralkörper lange genug darin gekocht werden. Ich nahm also nochmals

C.

a. 50 Gran fein geriebenen Honigstein, kochte ihn mehrere Stunden im Sandbade mit vielem destillirten Wasser, bis solches ohngefähr auf 200 Gran verdunstet war. Nachdem das Steinpulver sich gesetzt hatte, goß ich das Wasser ab, und fand es gelblich gefärbt auch säuerlich schmeckend. — Ich rieb das Sediment noch feiner, übergoß er wieder mit Wasser, kochte es, und wiederholte dies

Verfahren,

Verfahren, so oft, bis das Wasser ungefärbt blieb. Dies geschah im vierten Male. Der Bodensatz war nun lichtperlgrau, leicht, und eben so schlüpfrich, wie aus Säuren gefällte Alaunerde, — wog nach dem Ausglühen 8 Gran, lösete sich leicht in verdünnter Schwefelsäure auf, und gab nach gewöhnlicher Behandlung Alaun; bestand also aus kohlensaurer Alaunerde.

b. Das gelb gefärbte Wasser von den drey ersten Absuden wurde an die Luft gesetzt, da dann bald gelblichweiße, silberglänzende, spießförmige, auch flache kurzfedrigte, imgleichen feinkörnige Krystallen darin anschossen, die zusammen 1¼ Gran am Gewicht hielten, und — wie deren Untersuchung nachher zeigte, — aus angeschossener Benzoe-Säure bestanden. Denn bey langsamer Erhitzung über glühende Kohlen stieg dies Salz in weissen erstickenden und Husten erregenden Dämpfen mit Benzoe-Geruch auf, entzündete sich in der Flamme, lösete sich im kalten Weingeist auf, und trübte sowohl frisches Kalkwasser als die salpetersauren Auflösungen des Queckſilbers und Bleyes, so wie dieses alles in Gegenversuchen mit wirklichem Benzoesalze auch geschahe. Als weiter nichts mehr anschoß, wurde

c. das übrige Wasser zur Trockne abgedampft, und 6¼ Gran gelbe etwas zähe Masse erhalten, die mit Weingeist übergossen nach 24 Stunden 2½ Gran graue Erde zurückließ, welche in Schwefelsäure

felsäure sich völlig auflöste und Alaun gab, mithin aus benzoegesauerter Alaunerde bestand.

d. Die Auflösung des Weingeists war honiggelb, und nach dem Verdünsten blieb eine gelbe klebrigte Substanz zurück, die in destillirtem Wasser aufgelöst, noch $1\frac{1}{2}$ Gran saures krystallisirtes Benzoesalz, $1\frac{1}{2}$ Gran Eisenkalk und $1\frac{1}{4}$ Gran harzigen bittern Extractivstoff gab.

Nimmt man nun die von B erhaltenen flüchtigen und wäßrigen, von C aber die erdigen und salzartigen Bestandtheile zusammen; so ist der eigentliche Gehalt des Honigsteins in 50 u. in 100 Gr.

B. b Kohlensäure	—	20 Gr.	40 Gr.
c Krystallisationswasser *)		14 —	28
C. a kohlensaure Alaunerde	8	$10\frac{1}{2}$ —	21
c Benz. gesäuerte Alaunerd.	$2\frac{1}{2}$		
b krystallisirtes Benzoesalz	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$ —	$5\frac{1}{2}$
d unkrystallisirtes	$1\frac{1}{2}$		
d Eisenkalk —	—	$1\frac{1}{2}$ —	3
d Harziger Extractivstoff		$1\frac{1}{4}$ —	$2\frac{1}{2}$
Summa		50 —	100

Ob

*) Obgleich durch die trockne Destillation B etwas mehr Kohlensäure und Krystallisationswasser erfolgt ist, als bey dem bloßen nassen Wege C sich gezeigt haben mögte; so ist doch wohl der Unterschied zu unbeträchtlich, als daß jenes Resultat nicht sollte als gleichstimmig auch hier aufgeführt werden können, nachdem man auf jenen Unterschied hingewiesen hat.

Ob man nun dies Fossil noch ferner unter die brennbaren Körper des Mineralreichs rechnen, oder ihm eine andre Stelle im Mineralsystem anweisen müsse, lasse ich dahingestellt seyn, indem ich darüber eine Stimme unter den Physikern mich nicht anmaßen mag. Da es jedoch für sich nicht brennt, auch in der That nur wenig Brennbares, und blos als entfernten Bestandtheil enthält, andere Körper hingegen, die weit mehr Brennbares, als nahen Bestandtheil enthalten, z. B. Zink, natürlicher Zinnober, Alaunschiefer ꝛc. dennoch nicht unter die brennbaren Körper, so wie einige Thonarten, die aus zwey Theilen Kiesel- und nur aus einem Theile Alaunerde bestehen, nicht unter die Kieselarten, sondern, weil sie schlüpfrich sind, sich bilden lassen, und im Feuer erhärten, unter die Thonarten gerechnet werden; so scheint es doch, daß es mit größerm Rechte unter die Classe der Alaunerden um so mehr zu ordnen seyn mögte, als seine Krystallform mit dem Alaun so genau übereintrifft, und unter den festen Bestandtheilen die Alaunerde dreymal größer ist, als jeder der übrigen festen Bestandtheile.

II.

Phlogometrische Betrachtungen.

Vom Kön. Pr. Bergprobierer Hrn. D. Richter.

Lehrsatz. Wenn gemeine Salzsäure in dephlogistisirte umgeändert werden soll, so spielt der Brennstoff die Rolle eines wirkenden Elements, und es wird hiezu ebenso viel Lebensluftstoff erfordert, als die Menge Gold, welche mit der Salzsäure in Neutralität treten soll, als Bedingung der Möglichkeit dieser Erscheinung bedarf.

Beweis. Die gemeine Salzsäure ist mit dem Lebensluftstoffe offenbar näher verwandt, als die Salpeterhalbsäure, sonst könnte erstere durch letztere nicht dephlogistisirt werden, man mag nun abnehmen, daß das Königswasser, wie es richtig ist, durch doppelte, oder, welches unrichtig ist, blos durch einfache Verwandtschaft entstehe.

Nun ist offenbar das Goldsubstrat mit dem Lebensluftstoffe näher als die gemeine Salzsäure verwandt, (es mag nun hier abermals die doppelte oder nur die einfache Verwandtschaft statuirt werden,) denn sonst wäre keine Lebensluftstoffung des Goldsubstrates, folglich auch keine Auflösung desselben in der dephlogistisirten Salzsäure möglich.

Da

Da nun die Salpeterhalbsäure weniger als die gemeine Salzsäure, und diese hinwiederum weniger als das Goldsubstrat mit dem Lebensluftstoff verwandt ist, so müßte auch erstere weniger als letzteres mit dem Lebensluftstoffe verwandt seyn, und demnach das metallische Gold sich in vollkommener Salpetersäure auflösen, wenn die Salpeterhalbsäure metallische Erden aufzulösen fähig ist, und wenn letzteres nicht statt findet, sich doch wenigstens verkalten oder Lebensluftstoffen lassen: Die Auflösung des Goldes oder dessen Verkalkung in Salpesäure widerspricht aber der Erfahrung. folglich ist auch bey der Auflösung des Goldes in dem Königswasser, und eben so auch in der dephlogistisirten Salzsäure keine einfache Verwandtschaft möglich.

Wenn aber keine einfache Verwandtschaft möglich ist, so kann es keine andre als eine zusamengesetzte oder doppelte seyn; denn da die Wirkung einer doppelten Verwandtschaft nur durch die vier Differenzen der anziehenden Kräfte zu Stande kommt (Reine Stöchiom. Lehrs. 3. und Zusätze), die vorigen Erfahrungen aber der einfachen, auf zwey Differenzen sich gründenden, Verwandtschaft widersprechen, so muß neben dem Lebensluftstoffe, dem Substrat der Salzsäure, und dem der Salpeterhalbsäure, außer dem hier nicht in Betracht kommen könnenden Wasser und Wärmestoffe noch ein viertes Element vorhanden seyn, um damit die doppelte Verwandtschaft bestehen könne; dies Element kann aber kein andres als dasjenige aller verbrennlichen Körper

seyn,

seyn, durch welche, indem sie sich dem Zustande der verbrannten nähern, oder gar in denselben versetzt werden, aus der Salpetersäure die Salpeterhalbsäure, und aus der dephlogistisirten Salzsäure die gemeine Salzsäure entsteht, d. h. es kann kein andres als der Brennstoff (Phlogiston) seyn, (der mit dem Wärmestoff den reinen Lichtstoff und reinen Farbestoff darstellt,) welches als das erste zu erweisen war.

Wenn nun die Entstehung des Königswassers eben so wie die Auflösung des metallischen Goldes in demselben, und in der gemeinen Salzsäure die Wirkung einer doppelten Verwandtschaft ist, auch, wie die Erfahrung lehrt, aus dem neutralen Goldsalz weder durch Alkalien, die sich mit der Salzsäure verbinden, und das Gold als gelebensluftstoffet niederschlagen, noch auch durch andre, ihren Lebensluftstoff nicht fahren lassende, Entbindungsmittel, nichts als gemeine Salzsäure erlangt wird, folglich die Golderde oder das gelebensluftstoffete Goldsubstrat mit gemeiner Salzsäure die Neutralität behauptet; so ist offenbar, daß das Substrat der dephlogistisirten Salzsäure ihren Lebensluftstoff, durch den sie sich von der gemeinen Salzsäure unterscheidet, an das Goldsubstrat absetzen, letzteres hingegen seinen Brennstoff dem Salzsäure-Substrat überlassen müsse, wodurch die gemeine Salzsäure restituirt wird; und da das Goldsalz neutral dargestellt werden kann, und sich jedes gelebensluftstoffete Goldsubstrat mit der gemeinen Salzsäure in Auflösung setzt, so kann das Goldsubtrat nicht

mehr und nicht weniger Lebensluftstoff zur Bedingung der Möglichkeit seiner Neutralisirung mit der Salzsäure aufnehmen, als letztere bedurfte, um als dephlogistisirt zu erscheinen; welches das andre war und vorzüglich erwiesen werden sollte.

Anmerkung. Wer die Erscheinungen, daß die Salzsäure durch Salpetersäure dephlogistisirt wird, das metallische Gold sich aber nicht in Salpetersäure, sondern nur in dephlogistisirter Salzsäure auflöst, genau beherzigt, und mit den anderwärts a priori erwiesenen stöchiometrischen Sätzen vergleicht, die Gegenwart des Brennstoffs (der mit Wärmestoff den Lichtstoff und Farbestoff bildet,) aber dennoch ableugnen will, dem bleibt meines Erachtens zur Deckung des Widerspruchs schwerlich etwas anders als das sic iubeo übrig.

Die specifische Lebensluftstoffung des Salpeterschwefels (so genannten Salpeterstoffs) wodurch er zur Salpeterhalbsäure wird, besetzt ein Glied in der Triangular-Zahlenfolge. (Siehe die Annalen des vorigen Jahrs, B. 1. St. 5. S. 444.)

Das Verhältniß des Salpeterschwefels zum Lebensluftstoff, wenn Salpeterhalbsäure entstehen soll, wird 32:68 angegeben; durch die Dephlogistication des weißen Arseniks (siehe die neuern Gegenst. der Chymie 7tes St. S. 91.) wurde es auf

30,6

30,6 : 69,4 gebracht. Ganz genau ist dieser Weg nicht, weil durch das Glühfeuer ein kleiner Theil der entstandenen Arsenikſäure in dem von vielen für neutral gehaltenen, aber auf keine Weise neutralen, sondern mit Arsenikſäure in der Entstehung übersetzten Macquerschen arsenikalischen (sogenannten) Mittelsalze verflüchtigt wird. Man behalte demnach das Verhältniß 32 : 68, verändre es nur um einen völlig unbedeutenden Bruch, und setze es 32,3 : 67,7; so ist $\frac{677000}{323} = 2095$ als die Menge des Lebensluftstoffs auf 1000 Theile Salpeterschwefel: hiervon 1381 als das erste Glied der oben erwähnten Reihe abgezogen, gilt 714, und 119, welche Zahl der Größe b in erwähnter Reihe gleich ist, giebt 6 mal genommen die Zahl 714. Es ist aber die Zahl 6 eine wirkliche Triangularzahl, als ein Glied der erwähnten Reihe, welches nunmehr von dem specifischen Lebensluftstoff der Salpeterhalbsäure in Anspruch genommen wird. Inzwischen ist hierdurch die Behauptung noch nicht gegründet, daß dieses Glied nicht auch durch den specif. Lebensluftstoff einer andren bis jetzt noch nicht zerlegten mineralischen vollkommenen Säure zugleich reclamirt werden könne, wie aus folgender Betrachtung zu ersehen ist.

Wenn zwischen dem Lebensluftstoff gemeiner Salzsäure und dem der dephlogistisirten eben das quantitative Verhältniß statt findet, als zwischen dem der Salpeterhalbsäure, so besetzen

die beyden specifischen Lebensluftstoffungen der erstern abermals zwey Glieder in der Triangular-Zahlen-Ordnung, (Annalen vorigen Jahrs B. 1. St. 5. S. 444.) und die Verhältnisse des Substrates zu dem Lebensluftstoff werden auf einmal in beyden Salzsäuren bekannt.

Genaue stöchiometrische Versuche, die ich im Monat Januar d. J. mit etwa sieben Ducaten schwer schlechterdings reinen Goldes angestellt, haben gelehrt, daß die specifische Lebensluftstoffung des Goldsubstrates als Bedingung der Möglichkeit seiner Auflösung und Neutralisirung mit Säuren 0,317 sey, daß diese Zahl das eilfte Glied in der Reihe specifischer Lebensluftstoffungen der Metalle besetze, (s. Ueber d. neuen Gegenst. der Chymie St. 8. S. 125.) und daß 1000 Theile salzsaure Masse zwischen 600 und 613 Theile Lebensluftstoff erfordern, um als dephlogistisirt zu erscheinen.

Da die spec. Lebensluftstoffungen der Salpeterhalbsäure und vollkommenen Salpetersäure 2095 und 3880 (auf 1000 Theile des Substrates) sind, so setze man x als die Menge des Substrates in 1000 Theilen Salzsäure-Stoffes (oder Masse); so ist laut Bedingung $(1000 - x) : (1613 - x) = 2095 : 3880$, und es wird $x = 280$, folglich, da $1000 - 280 = 720$ ist, $\frac{720}{280} = 2571$ und $\frac{1613 - 280}{280} = \frac{1333}{280} = 4760$, es ist aber

die

die Zahl 2571 der Zahl des Gliedes gleich, nämlich der von a + 10 b = 1381 + 10 . 119, welches bereits von dem spec. Lebensluftstoff der Kohlensäure besetzt ist, und wenn man statt 4760 die im Ganzen höchst unbedeutend abweichende Zahl 4713 setzt, (wodurch alsdann statt 613, die ebenfalls im Ganzen höchst unbedeutend abweichende Zahl 600 zu stehen kommt,) auch 1381 + 28 . 119 = 4713, oder der specifische Lebensluftstoff der dephlogistisirten Salzsäure; die Zahl 28 ist eine Triangularzahl, und dies Glied der Reihe ist bereits noch durch keinen spec. Lebensluftstoff besetzt.

Darstellung der completirten Triangular-Zahlen-Reihe specifischer Lebensluftstoffungen der Substrate verbrennlicher unmetallischer elementarer Stoffe.

Das Substrat der Salzsäure, welches mit Brennstoff gesättigt, oder ganz entlebensluftstoffet, ich Salzsäure-Schwefel, oder Kochsalzschwefel nenne, habe ich in nachstehender Reihe durch das Zeichen $\overset{\Delta}{+\ominus}$ ausgedruckt, ein bey einem Zeichen stehendes s zeigt den spec. Lebensluftstoff des Substrates an, wenn es nicht ganz dephlogistisirt, sondern in dem Zustande der Halbsäure ist, unter welche Gattung denn auch die gemeine Salzsäure

gehört. Die Größe des Subſtrates iſt, wie bekannt, 1000 Theile angenommen.

△ +	a	=1381	=1381
△ + +	a +	b=1381 +	119=1500
*	a +	3b=1381 +	3.119=1738
△ * + s Φ	a +	6b=1381 +	6.119=2095
△ + ⊖ s △ + +	a +	10b=1381 +	10.119=2571
*	a +	15b=1381 +	15.119=3166
△ + Φ	a +	21b=1381 +	21.119=3880
△ + ⊖	a +	28b=1381 +	28.119=4713
△ + ▽	a +	36b=1381 +	36.119=5665

Da das Glied a + 10b = 2571 ſowohl von dem ſpec. Lebensluftſtoff der Kohlenſäure, als auch von dem der gemeinen Salzſäure beſetzt wird, und der ſpec. Lebensluftſtoff der Salpeterhalbſäure das Glied a + 6b = 2095 in Anſpruch nimmt, ſo iſt es wohl mehr als wahrſcheinlich, daß letzteres dem ſp. Lebensluftſtoff einer andern bis jetzt eben ſo wenig als die Salzſäure zerlegbaren oder ganz dephlogiſtiſirbaren Säure zukomme. Daß die ſp. Lebens-

luft-

luftstoffungen andrer Subſtrate nicht zwey Glieder beſetzen, kommt daher, weil ſie nicht in der Relation gegen den Lebensluftſtoff ſtehen, als die Salpeterſäure und Salzſäure, deren Subſtrate der abſoluten und relativen Neutralität mit dem Lebensluftſtoff fähig ſind. Sollte der ſp. Lebensluftſtoff der flüchtigen Schwefelſäure ein Glied der Reihe ſeyn, ſo käme dies Glied noch vor a = 1381 zu ſtehen, und der Coefficient von 119 würde ohne Zweifel negativ ſeyn. Daß es keine eigentliche überſaure Vitriolſäure gebe, und daß, wenn die angebliche metalliſches Gold auflöſt, dieſe Wirkung nichts anderm als dem in der Vitriolſäure aufgelöſt enthaltenen ganz entbrennſtoffeten Braunſtein zuzuſchreiben ſey, mit welchem das Goldſubſtrat den Lebensluftſtoff gegen den Brennſtoff eintauſchet, werde ich in dem 9ten Stück der Fortſetzung über die neuern Gegenſt. der Chymie zeigen, woſelbſt man auch eine ausführlichere Anzeige der, mit dem Golde veranſtalteten, ſtöchiometriſchen Verſuche ſammt der ausführlichen Deduction finden wird, daß die Verhältniſſe für die ſpec. Lebensluftſtoffungen des Salzſäure-Subſtrates ihre vollkommene, mit Evidenz begleitete, Richtigkeit haben, und daß die Chemie ſich dem ſehnlichſt wünſchenswerthen Ziele durch Hülfe der Meßkunſt immer mehr nähert, auch bis dahin dringen zu können, wo uns die empiriſchen Hülfsmittel verlaſſen; ohngefähr auf die Art zur Wahrheit zu gelangen, wie der Geometer aus der gegebenen Weite zweyer Punkte nebſt den anſtoßenden Winkeln die Weite des dritten Punktes findet,

welchen er zwar sehen, aber den Abstand desselben mit seinen Werkzeugen nicht unmittelbar auszumessen vermögend ist, indem er nie zu diesem Punkte kommen kann.

III.

Etwas über die Verdoppelung der Bilder in durchsichtigen Steinarten.

Vom Hrn. Prof. Link. *)

Unter verschiedenen andern Merkwürdigkeiten hatte ich hier in Braunschweig das Vergnügen, die lehrreiche und ausgesuchte Mineraliensammlung des Hrn. Professor Knoch zu sehen. Bey Gelegenheit des Doppelspats war derselbe so gütig, mir seine Theorie von der Ursache der Verdoppelung der Bilder mitzutheilen, die, meiner Meynung nach, die Aufmerksamkeit der Physiker und Mineralogen sehr verdient. Es ist bekannt, wie viele vergebliche Versuche man angestellt hat, diese Erscheinung zu erklären, man nahm entweder zu kühnen Hypothesen seine Zuflucht, wie Newton, welcher glaubte, jeder Lichtstrahl habe zwey verschiedene Seiten, oder man überging das Wesentliche, wie Silberschlag. Der Grund

*) Auszug eines Schreibens des Hrn. Prof. L. an den Herausgeber.

Grund der Erscheinung liegt nach dem Hrn. Prof. Knoch darin, daß der Stein, statt eines dreyfachen Durchganges der Blätter, wie man bisher glaubte, einen vierfachen zeigt. Ich sah Versuche, wo man dieses auf das deutlichste gewahr wurde. Ein Strahlenbündel, welches von einem sichtbaren Punkte ausgeht, wird zum Theil von dem Blättchen selbst durchgelassen und gebrochen, zum Theil dringt es in die (oft sehr sichtbaren) Intervalle der Blätter des Steins, gelangt nach einer Zurückstrahlung und mehrern Brechungen ins Auge, und macht das zweyte Bild. Dieser letztere Theil bringt das, was man ungewöhnliche Brechung nennt, hervor. Es folgt hieraus, daß ein senkrecht, auf die Fläche des Steins einfallender Strahl, wegen der schiefliegenden, von einander entfernten Lamellen nicht, ohne seine Richtung zu ändern, durchgehen könnte, und dieses habe ich bey dem Hrn. Prof. bestätigt gesehen. Keines von den beyden Bildern liegt in diesem Falle mit dem Auge und dem Augenstande in einer geraden Linie, wohl aber sind der einfallende und ausfahrende Strahl einander parallel: daher sie bey dünnen Steinen eine Linie zu machen scheinen. Ferner folgt daraus, daß man nur ein Bild erblicken müsse, wenn man nach der Richtung der schiefliegenden Lamellen durch den Stein sieht, und dieses konnten wir ebenfalls deutlich gewahr werden. Manche Steine verdoppeln nicht allein drey, vier und mehrere Male, wie schon Martin bemerkte, sondern der Hr. Prof. zeigte mir einen Stein, der unzählige Verdoppelungen machte. Es rührt dieses

von der Ungleichförmigkeit des Steins her, daß nämlich die Intervalle der Blättchen an einigen Stellen größer als an andern sind. Alle bekannten Erscheinungen lassen sich nicht weniger leicht aus dieser Theorie erklären, deren weitläuftigerer Ausführung von dem Hrn. Prof. selbst, ich begierig entgegen sehe. Ueber die Genesis der Kalkspath- und andrer Krystallisationen, so wie über das Zerspringen der Bologneserflaschen hat er ebenfalls sehr sinnreiche Theorien. Das letztere leitet er von der ungleichen Dichtigkeit der äußern und innern Glasschichten, und dem größern Bestreben her, womit sich die äußere dichtere Schicht in dieser kältern Temperatur, als der Kühlofen hat, beständig zusammen zu ziehen strebt.

IV.

Noch einige Bemerkungen und Versuche über die Platina.

Vom Hrn. Vice-Präsidenten, Grafen von Mußin-Puschkin.

Ich habe meine Versuche mit der Platina fortgesetzt: von einigen derselben habe ich sehr interessante Resultate erhalten, vorzüglich in der Rücksicht, daß sie mir Hoffnung machen, die Schmelzung und die Dehnbarkeit dieses Metalls erleichtern zu können; inzwi-

inzwischen erfordern sie noch weitere Nachforschung.

Ich habe einige Medaillen aus einer Versetzung von 1 Theil Platina und 4 Theilen Kupfer schlagen lassen. Es bedurfte vieler Umschmelzungen, um das Metall hinlänglich dehnbar zu machen, welches aber hernach beym Weißsieden in einer Auflösung von Alaun und Weinsteinrahm sich sehr gut benahm. Das Gepräge war sehr gut ausgedruckt; die Farbe glich der des Stahls sehr, ob sie gleich noch etwas mehr ins Weiße fiel. Die Platina besitzt in einem weit höhern Grade, als das Silber, die Eigenschaft, seine Farbe dem Kupfer mitzutheilen. Diese Versetzung hält sich sehr gut an der Luft, und könnte sicher sehr nützlich zum Gebrauch für die Künstler werden. — Ich versetzte ohnlängst mein Amalgama von Platina mit dem von Silber: sie verbanden sich sehr gut und gaben ein gleichförmiges Amalgama, welches indessen doch die Eigenschaft behielt, sich durch die Berührung mit thierischen Substanzen zu zersetzen, und in den Zustand eines grauen Pulvers überzugehen, das etwas ins bräunliche schillerte. Goß man auf das Amalgama von Platina hinlängliches Queckſilber, daß die ganze Masse flüssig wurde, und ließ sie einige Stunden ruhen; so begab sich das Amalgam auf die Oberfläche der metallischen Flüssigkeit unter der Gestalt einer angelaufenen Rinde, und ward mit der Zeit fester. Vielleicht wäre es möglich, daß jenes untere Fläche, die vom Queckſilber umgeben wird, zu Amalgama-

Kryſtal-

Krystallen würde: allein bis jetzt habe ich sie noch nicht erhalten können. Es scheint daher, daß das Amalgama, ob es gleich ein schwereres Metall enthält, als das Queckſilber, doch nicht dichter werde, weil es ſich vereinigt, und alsdann auf dem Queckſilber ſchwimmt. Man kann die Urſache davon etwa im Verluſte der Flüſſigkeit ſuchen; oder vielleicht iſt die darin befindliche Platina nicht im metalliſchen Zuſtande. — Viele andre von mir angeſtellte Verſuche mit der Platina werfen noch ein neues und größeres Licht auf diejenigen, die ich bereits angeſtellt und bekannt gemacht habe. Noch andre haben mich auf merkwürdige Thatſachen geleitet, welche eigentlich die Platina nicht unmittelbar angehen. Ich habe daher mich entſchloſſen, den ganzen Gegenſtand von neuem durchzuarbeiten, und eine beſondre Schrift darüber zu verfaſſen.

V.

Beſchreibung und Unterſuchung eines Schwerſpats. *)

Vom Hrn. Regimentswundarzt Schumacher.

Dieſer Stein ward mir von einem Wundarzt aus Jylland gebracht, welcher ſagte, daß er ihn zwiſchen

* S. Skrivter af Naturhiſtorie Selſkabet. 3 Bd. 1 Heft. S. 4 - 8. (Kopenhagen 1793. 8.)

schen Fridericia und Weyle in Höhen in verschiedenen Formen zerstreut, gefunden habe; nämlich einige von einer länglichrunden plattgedruckten, andre von einer walzenförmigen, und noch andre von einer mehr unförmlichen Gestalt, aber doch immer mit runder Oberfläche.

Dem äußern Ansehen nach sind die meisten etwas gräulich von Farbe, und mit vielen kleinen Unebenheiten versehen, die, in einer gewissen Stellung gehalten, etwas mattscheinend sind; wenn man sie aber genauer ansieht, so wird man finden, daß sie ordentliche Krystalle bilden, welche unförmlich zusammengehäuft sind, und jeder für sich flach ist, und schuppenweise einer über dem andern liegt; ebenfalls wird man durch das Vergrößerungsglas deutlich wahrnehmen, daß sie durchsichtig sind.

Die inwendige Beschaffenheit ist von der vorigen ganz verschieden, so wie auch ebenfalls die beyderseitigen Stücke. Die Hauptansicht im Bruche ist strahlich, und zwar in der Maße, daß die Strahlen vom Mittelpunkte bis zur Oberfläche ausgehen, und daß sie größtentheils mit einer spatartig glänzenden Fläche, deren Breite verschieden, und allerseits linienartig ist, versehen sind; einige von ihnen sind fadenartig ohne Schein. Einige andre Stücke sind sehr dicht, so daß die Strahlen in der Mitte dicht zusammen liegen; andre hingegen haben eine Masse zum Kerne, die bey einigen größer, bey andern geringer, lichtgrau, mit kleinen flachen glim-

glimmernden Theilchen eingemischt ist, und, mit bloßen Augen betrachtet, ein erdigtes Ansehen hat, hingegen mit dem Vergrößerungsglase unförmlich krystallisirt und wie Schrot, doch bey den weißen flach scheint, welche dichter und dichter werden, so wie sie zu den Strahlen kommen: und man sieht deutlich, daß dieses Schrot oder diese Grütze auf einigen Stellen selbst strahlt, und mit demselben in einander läuft. Bey einigen sind diese loser und nicht so glimmernd, bey andern fester und mehr glimmernd, bey andern wieder ohne alle glimmernden Theile, mehr lichtgrau und ein wirklicher Mergel. Wieder andre sind gleichsam inkrustirt über Klumpen von Erde, oder auch dem Ansehen nach Versteinerungen von Wurzeln oder Korallen: aber diese sind selbst von der Schwerspaterde durchdrungen, welches man in ihrem Querbruche auf den verschiedenen abgebrochenen Stücken deutlich wahrnimmt; diese sind nicht strahlig, sondern bestehen nur aus spatigen, länglich vierkantigen, dünnen, durchsichtigen und lichtgrauen Platten, welche schwarz scheinen, wenn man sich ohne Vergrößerungsglas beobachtet.

Die Schwere der Stücke ist ebenfalls nach der vorangeführten Zusammensetzung verschieden; denn je mehr spatartige Stücke im Bruche sind, desto schwerer, und nach Verhältniß je größere Kerne, desto leichter sind sie.

Diese Stücke liegen in einem Thonmergel eingeschlossen, und aus dieser Ursache ist auch ihr Verhalten

halten mit den Säuren so verschieden, da einige Stücke selbst mit sehr schwacher Säure aufbrausen, andre hingegen nicht, d. i. sie brausen, wenn man nicht darauf Acht hat, daß sie mit Mergel, welcher zwischen den Krystallen sitzt, umgeben sind; hat man sie aber rein gewaschen, so daß die bloßen grauen glänzenden Oberflächen sichtbar sind, so wird man keine Spur vom Aufbrausen bemerken. Eben so verhält sichs auch beym Inwendigen; die Stücke, welche ganz fest sind, brausen nicht; auch nicht die, welche einen festen dunkelgrauen Kern haben; wenn sie aber loser oder ganz weiß sind, brausen sie, und einige sehr stark.

Um deren Bestandtheile näher zu erfahren, untersuchte ich sie auf verschiedene Art:

1) Weil die Krystalle auf der Oberfläche einigermaßen übereinstimmend mit denen sind, die ich von einer Verbindung einer harzischen Schwererde mit mit Salzsäure erhielt, so dachte ich, daß vielleicht Salzsäure damit verbunden wäre, besonders da er an dem Strande der See gefunden wird; ich nahm daher 2 Loth von dem Steine, trocknete und zerstieß ihn sehr fein, und goß 6 Loth Vitriolöhl darauf; ich bemerkte kein Brausen, aber nach einiger Zeit eine zunehmende Wärme, welche doch nicht stärker wurde, als daß ich die Retorte in der Hand halten konnte, ebenfalls bemerkte ich einen Schwefelgeruch. Das Vitriolöhl, welches rein und klar war, wurde bald schwarzbraun. Ich brachte ihn in ein Sandbad, und unterhielt das Feuer von 6 bis 6½ Stunden,

den, und vermehrte es zuletzt sehr stark; aber es zeigte sich nichts, als eine kleine Menge von Wasser, welches vermuthlich das Krystallisationswasser des Schwerspats war.

2) Um so viel, wie möglich, zu sehen, welche Erdarten damit vermengt wären, calcinirte ich 2 Loth vom Steine mit 3 Loth Pflanzenalkali, welches ich in einen zugedeckten Tiegel that, und es eine Stunde lang stark glühen ließ. Als es glühend zu werden anfieng, schäumte es und ward zuletzt halb flüssig. Nachdem es kalt geworden war, nahm ich es aus dem Tiegel heraus, und fand, daß ein Theil davon halb glasartig, und einiges wie eine harte Schlacke war. Es ward sehr fein pulverisirt und mit Wasser ausgelaugt. Nachdem es wieder trocken war, wog ichs, und fand, daß es etwas über 1 Quentchen verloren hatte. Ich übergoß dieses mit 8 Loth Salzsäure, und fand beym Uebergießen ein geringes Aufbrausen mit einer bedeutenden Wärme begleitet: das Pulver ward augenblicklich durchdrungen, und nachdem es eine kurze Zeit gestanden hatte, ward es ganz los und zischend, und erfüllte beynahe die ganze Menge von Salzsäure: ich ließ es einen Tag in der Digestion im Sande auf einem warmen Stubenofen, klärte es ab, und laugte es aus, bis daß das Wasser keinen Geschmack mehr hatte. Die Lauge wurde zusammen gebracht und abgedampft, welches spießförmige Krystalle gab, die von den, welche ich von einem harzigen Schwerspat erhalten hatte, ganz verschieden waren. Die

Salz-

Salzsäure hatte etwas über $4\frac{1}{2}$ Quentchen aufgelöst, welches nach genauerer Untersuchung eine Schwererde war. Und die zurückgebliebene Erde, welche nach der Trocknung 1 Quentin und 20 Gran wog, war bey näherer Untersuchung eine Vermischung von Thon, Kalk und etwas Bittererde.

Der dritte Versuch war, ihn in einem bedeckten Schmelztiegel 2 Stunden lang zu calciniren; beym Herausnehmen fand ich ihn in derselben Form, wie ich ihn hineingesetzt hatte, nur etwas weicher und an einigen Stellen etwas spatartig, aber der größte Theil war roth; ich pulverisirte ihn fein, und versuchte ihn mit dem Magnet, konnte aber nicht die geringste Spur von Anziehung bemerken.

4) Ich legte ein kleines Stück auf Kohlen vor das Löthrohr, und fand, daß es sich wie Braunsteinkalk verhielt, bald klar, bald dunkel, welches Hr. Prof. Abildgard ebenfals untersucht hat.

VI.

Versuche und Beobachtungen über den vitriolsauren Ammoniak.

Vom Hrn. C. Hatchett Esq. *).

Dieses Neutralsalz, welches von Glauber, der es zuerst bereitete, Glaubers geheimer Salmiak, oder vitriolischer Salmiak genannt wurde, ist noch wenig untersucht worden; auch ist es bis jetzt noch zu keinem besondern Zwecke gebraucht worden, obgleich der Erfinder es sehr zu metallurgischen Operationen empfahl.

Es ist längst bekannt gewesen, daß die feuerfesten Laugensalze, Kalk und Schwererde, wenn sie damit zu Pulver gerieben werden, den vitriolsauren Ammoniak zersetzen, indem sie sich mit der Säure verbinden. Die Wirkungen der Hitze aber auf dieses Salz scheinen noch nicht gehörig beobachtet zu seyn. Macquer sagt, daß es (um sich seines Ausdrucks zu bedienen) halbflüchtig sey; daß es ganz sublimirt werden könne, und daß es in verschlossenen Gefäßen ohne eine dazu kommende Substanz nicht zersetzt werden könne. **)

Bau-

*) Cf. an analysis of the carinthian molybdate of lead p. 29.

**) Dictionnaire de Chimie Tom. I. p. 111

Baume' gebraucht beynahe dieselben Ausdrücke.

Bucquet sagt, daß, wenn es das Krystallisationswasser verloren habe, es roth glühe, und, ohne verflüchtigt zu werden, schmelze.

Fourcroy endlich erwähnt es in folgenden Ausdrücken: „Da es viel Krystallisationswasser enthält, so zergeht es bey einer sehr mäßigen Hitze, aber nach und nach wird es trocken, so wie das Krystallisationswasser verfliegt. In diesem Zustande wird es zuerst rothglühend, und schmilzt bald, ohne verflüchtigt zu werden, wie Bucquet behauptet, Baume' aber versichert, daß es halbflüchtig ist. Bey der Wiederholung dieses Versuchs habe ich gefunden, daß wirklich ein Theil dieses Salzes sublimirt wird, aber ein Theil bleibt feuerfest in dem Gefäße zurück, und ohne Zweifel gründet sich hierauf Bucquet's Behauptung.“

Da so viele vorzügliche Chemisten in dieser Behauptung übereinstimmten, so erstaunte ich nicht wenig, als ich bey einigen Versuchen, die ich in ganz andrer Absicht machte, bemerkte, daß nicht allein der vitriolsaure Ammoniak völlig durch die Hitze verflüchtigt wurde, sondern daß sich auch bey der Destillation desselben merkwürdige Erscheinungen zeigten.

Ich verdünnte deswegen eine Menge sehr reiner koncentrirter Vitriolsäure mit eben so viel de-

*) Chimie experimentale et raisonnée Tom. II. p. 23.

stillirtem Wasser, sättigte sie mit Ammoniak, und dampfte sie dann allmählig, bis ein festes Salz zurückblieb.

Versuch 1.

Ich schüttete zwey Unzen von dem Salze in eine gläserne Retorte, die noch dreymal so viel fassen konnte, legte eine Vorlage ohne allen Kütt an, und brachte die Retorte in einen kleinen offnen Ofen über einige angezündete Kohlen.

Das Salz in der Retorte schmolz sehr schnell, und es ging ein wenig Wasser über; hierauf folgte eine beträchtliche Menge alkalisches Gas, welches 15 bis 20 Minnten lang sich entwickelte. Auf einmal waren die Gefäße mit einer dicken weißen Wolke angefüllt, die bey mehrerer Betrachtung aus sehr kleinen glänzenden Krystallen bestand. Die Wolke verschwand schnell, und es folgte eine große Menge von vitriolsaurem Gas und Wasser, wovon der größte Theil in dem Recipienten verdickt wurde, und so ging die Operation fort, so lange noch etwas in der Retorte blieb.

Während der Destillation war die Masse in der Retorte immer flüssig; und nach derselben fand ich in der Vorlage eine beträchtliche Menge Vitriolsäure mit etwas aufgelöstem Ammoniak, und in dem Halse der Retorte war ein Theil des unzersetzten Salzes sublimirt.

Dieser

Dieser Versuch überzeugte mich, daß nicht allein das Neutralsalz zersetzt, sondern auch der Ammoniak zum Theil in seine Bestandtheile aufgelöst war.

Versuch 2.

Um aber jeden Zweifel über diese Sache zu entfernen, fügte ich ein gebogenes gläsernes Vorsetzstück an die Retorte, und legte nun eine Vorlage mit zwey Oeffnungen an, von der eine gebogene Röhre unter ein mit Wasser gefülltes und umgekehrtes Gefäß ging. Der vorige Versuch wurde nun mit diesem Apparat wiederholt, und ich bemerkte nun mit Vergnügen, daß, als die Vitriolsäure sich zu entwickeln anfing, eine Menge Luft das Wasser aus der Flasche verdrängte und bis ans Ende der Operation hinein drang.

Bey der Untersuchung fand ich nachher, daß sie alle Eigenschaften des Stickgas's besaß. *)

*) Diese Operation erfodert Vorsicht; denn in dem Augenblick, da die weiße Wolke erscheint, findet ein leerer Raum statt, die durch das alkalische Gas veranlaßt wird, welches vorher die Gefäße anfüllte, jetzt aber durch das vitriolsaure Gas, das sich entwickelt, neutralisirt wird. Es ist daher nothwendig, daß 10 bis 15 Minuten nach dem Anfange der Operation das Feuer verstärkt wird, alsdann geht das Stickgas bald in die Flasche über. Etwas Wasser dringt gewöhnlich in die Vorlage, wenn aber diese nicht zu klein ist, so wird das Wasser nicht Zeit genug haben, so hoch zu steigen, um in die Retorte übergehen zu können.

Nachher destillirte ich 100 Gran von dem gelben Eisenkalke mit 200 Gran vitriolsauren Ammoniak vermischt.

Anfangs ging reines Ammoniak über, und nachher etwas Vitriolsäure. Als die Retorte anfing zu schmelzen, nahm ich sie ab, und fand das Eisen vorzüglich als rothen Kalk oder Colcothar, mit etwas vitriolsaurem Eisen vermischt.

Wenn Zinkkalk gebraucht wurde, so war der Rückstand vitriolsaurer Zink.

Mennige mit vitriolsaurem Ammoniakgerieben, zersetzte ihn sogleich wie Kalk und die Laugensalze, und wenn er damit destillirt wurde, so enthielt die Retorte vitriolsaures Bley.

Wenn natürliches kohlensaures Kupfer mit dem vitriolsauren Ammoniak destillirt wurde, so war der Rückstand zum Theil rother Kupferkalk mit etwas vitriolsaurem Kupfer. Das Ammoniak aber ging in ein festes Salz über, wegen der Luftsäure, die in dem grünen kohlensauren Kupfer enthalten war.

Die Kalke von Eisen, Zink, Bley und Kupfer zersetzen also den vitriolsauren Ammoniak, indem sie sich mit der Säure verbinden.

Nun mischte ich die gelbe Tungsteinsäure damit, aber nach der Destillation fand ich die Tungsteinsäure unverändert, bis auf einen kleinen Anstrich von einer blassen grünen Farbe. Das Ammoniak

moniak und die Vitriolsaure gingen auch so über, als wenn blos vitriolsaurer Ammoniak destillirt wurde.

Endlich destillirte ich eine Unze vitriolsauren Ammoniak mit 20 Gran gelber Wasserbleysäure. Während der Destillation wurde der Salmiak und die Vitriolsäure in so großer Menge entwickelt, als wenn der vitriolsaure Ammoniak allein destillirt wäre. Die Wasserbleysäure aber blieb in der Retorte, des Sauerstoffs beraubt, wie eine schwarze Masse, mit vielen Blasen zurück, die durch die Destillation mit Salpetersäure, wieder gelbe Wasserbleysäure wurde. Diese Versuche zeigen, daß der vitriolsaure Ammoniak allerdings gegen die Meynung vieler berühmten Chemisten ohne eine hinzukommende Substanz ersetzt werden kann; ja er wird sogar ganz in die Höhe getrieben, und bey einem gehörigen Grade der Hitze wird ein Theil zersetzt; denn nun geht zuerst eine gewisse Menge Ammoniak über, so daß der Ueberrest sich mit der überschüssigen Säure verbindet, und der Wasserstoff des Ammoniaks, der übrig bleibt, verbindet sich mit einem Theil des Sauerstoffs der Vitriolsäure, und bildet Wasser, welches in die Vorlage übergeht, von der Säure und dem Stickgas begleitet.

Man hat lange mancherley Methoden gebraucht, um den Ammoniak zu zersetzen.

Metallische Kalke thun diese Wirkung, und Scheele erwähnt besonders, daß, wenn arsenik-

saurer Ammoniak destillirt wird, sich Gas entwikkelt, und die Arsenikſäure zur metallischen Form reducirt und sublimirt wird. *) Die Zersetzung des salpetersauren Ammoniaks ist auch bekannt, und ich glaube, daß der salzsaure Ammoniak, jedesmal daß er sublimirt wird, eine ähnliche Zersetzung in einem geringen Grade leidet; denn so oft ich salzsauren Ammoniak sublimirt habe, fand ich allezeit etwas rauchende Salzsäure, und woher hätte diese entstehen können, wenn nicht während der Sublimation ein Theil des Salzes zersetzt wäre.

Die Destillation des blauen dreyfachen Salzes, das aus Wasserbleyſäure, Salzsäure und Ammoniak besteht, (§. 7. u. 9.) gab hierüber ein helleres Licht; denn so oft dieses Salz destillirt wurde, blieb ein Theil von Wasserbley ohne Sauerstoff in der Retorte zurück, und in der Vorlage fand sich Salzsäure. Aus mehrern Wiederholungen dieses Versuchs habe ich mich überzeugt, daß durch eine Zahl von Sublimationen alles Wasserbley hätte können wieder erhalten werden, so wie der salzsaure Ammoniak nach und nach zersetzt wäre.

Betrachtet man alle diese Thatsachen, so wird hier mehr als wahrscheinlich, daß die meisten, wo nicht alle, ammoniakalische Salze verschiedene Grade der Zersetzung leiden, wenn sie auf dem trockenen Wege behandelt werden. Da die Wasserbleyſäure

*) Die nämlichen Wirkungen zeigten sich, wenn Arsenikſäure mit salzsaurem Ammoniak sublimirt wurde.

säure der Hauptgegenstand meiner Untersuchung war, so habe ich nicht alle Versuche mit diesem Neutralsalze machen können, die ich wünschte, auch habe ich noch nicht die Menge des Stickgas's, die sich aus einer bestimmten Menge entwickelt, genau bestimmt.

Ich fand, daß der sublimirte unzersetzte Theil des Salzes auf 183 Grän stieg, wenn eine Unze destillirt war, und daß die Flüssigkeit in der Vorlage 145 Gran wog, so daß 152 Gran fehlten, welche vorzüglich in Stickgas bestanden, und in etwas Schwefelsäure und alkalischem Gas, welche während der Operation durch die Gefäße gedrungen waren.

VII.

Ueber die gewöhnliche schwarze Tinte. *)

Von Hrn. Ribaucourt.

Ueber das Verhältniß der Bestandtheile der Tinte überhaupt, und besonders der Galläpfel und des Eisenvitriols.

Hier herrscht die größte Verschiedenheit unter den Schriftstellern.

*) S. chem. Annal. J. 1797. B. 1. S. 524.

Einige wollen sechs Theile Galläpfel zu einem Theile Eisenvitriol; andre drey Theile Vitriol zu einem Theil Galläpfel.

Diese große Verschiedenheit zeigt, daß vor Lewis kein Chemist ernstlich und mit Sachkenntniß die Mischung der Tinte untersucht hat. Gleichwohl beruht die Schönheit und Dauer der Tinte blos auf dem richtigen Verhältniß dieser Bestandtheile.

Wir haben oben gesehn, daß die schwarze Farbe der Tinte vorzüglich von dem, durch die Erde des Galläpfelsalzes entbundenen, Kalke des Eisenvitriols herrührt, der durch den färbenden Stoff gefärbt wird, welchen der Extractivtheil der Galläpfel liefert; hieraus folgt natürlich, daß, wenn diese beyden Bestandtheile nicht im gehörigen Verhältniß gemischt werden, die Tinte nicht vollkommen werden kann.

Kommt zu viel Eisenvitriol hinein, so wird sein Kalk nicht gehörig mit dem färbenden Stoffe gesättigt, und nicht genug gegen die Wirkung der Luft gedeckt, und folglich leicht gelb und roth werden. Sind zu viel Galläpfel darin, so wird die Schrift zwar weit dauerhafter, aber sie hat keine schöne schwarze Farbe, und wird bald gelbbraun. Ist das Verhältniß der Theile innerhalb dieser beyden Gränzen, so wird sich die Farbe der Schrift und ihre Veränderung nach der Beschaffenheit und Menge des herrschenden Bestandtheils richten.

Die

Die Theorie stimmt mit den Erfahrungen von Lewis überein, welche uns zeigen, daß gleiche Theile von Galläpfeln und Eisenvitriol eine Tinte von guter Schwärze geben. Aber die Schrift wurde, wenn sie der Sonne und der Luft ausgesetzt wurde, in wenigen Tagen gelbbraun.

Wenn der Vitriol die Menge der Galläpfel überstieg, so waren die Veränderungen weil schneller und größer, und immer um so viel stärker, je größer das Uebermaaß des Eisenvitriols war.

Wenn die Menge der Galläpfel den Eisenvitriol übertraf, so war die Farbe weit dauerhafter, z. B. eine Mischung von zwey Theilen Galläpfel und einem Theil Eisenvitriol erhielt die Farbe länger, als die von gleichen Theilen.

Vier, fünf oder sechs Theile Galläpfel gaben eine noch weit dauerhaftere und schwärzere Farbe als die vorhergehende Mischung.

Lewis macht die Schlüsse, daß das Abblassen der Tinte von einem Mangel der Galläpfel herrühre. Daß man, um eine dauerhafte Tinte zu erhalten, drey Theile Galläpfel und einem Theil Eisenvitriol nehmen müsse.

Daß man nicht viel mehr Galläpfel nehmen dürfe, ohne der Schwärze zu schaden.

Dagegen bemerke ich

1) daß

1) daß nach dem, was ich oben auseinander gesetzt habe, das Verblassen der Tinte nicht blos von einem Mangel der Galläpfel, wie Lewis glaubt, sondern auch vom Uebermaaß derselben herrühren könne. Es ist zwar wahr, daß eine Tinte, die zu wenig Galläpfel hat, leicht gelb oder gelbbraun wird, aber es ist auch eben so wahr, daß die Tinte, welche zu viel Galläpfel enthält, nie eine schöne Schwärze hat, sondern daß die Schrift braun ist, und nach und nach so blaß wird, daß sie nach einiger Zeit kaum lesbar mehr ist. Wenn dieses bloße Verblassen langsamer vor sich geht, so ist es auch dagegen weit vollständiger und nachtheiliger, weil die erste Schrift doch leserlich bleibt.

2) Wenn gleiche Theile von Galläpfel und Eisenvitriol eine gute schwarze Tinte geben, die aber an der Luft gelbbraun wird, statt daß die andern, worin mehr Eisenvitriol ist, leicht die gelbe Rostfarbe annehmen, so zeigt dieses, daß diese Dosen sich denen nähern, welche eine gute und dauerhafte Tinte geben.

Meine Versuche haben mich gelehrt, daß zwey Theile Galläpfel und ein Theil Eisenvitriol die beste Tinte geben. Daß das Verhältniß von drey Theilen Galläpfel, welches Lewis für das geringste hält, zu groß ist; denn es bleibt in der Tinte eine zu große Menge von nicht zersetztem Galläpfelsalz, welches sich nach und nach durch das Wasser zersetzt. Die Erde desselben reißt bey der Niederschlagung

gung einen Theil des färbenden Stoffs und des schwarzen Eisenkalks mit nieder; oder vielleicht verändert der färbende Stoff dieser überflüssigen Gallâpfel die schwarze Farbe des eisenartigen Niederschlags, und macht sie braun.

Aus allen diesen Beobachtungen glaube ich schließen zu dürfen, daß das Verhältniß der Gallâpfel zum Eisenvitriol so seyn muß, daß der letzte völlig zersetzt wird, und daß von den ersten so viel da seyn muß, als nöthig ist, um den Eisenkalk mit dem färbenden Stoffe zu sättigen. Wahrscheinlich hat Lewis in dieser Hinsicht drey Theile zu nehmen empfohlen: aber es ist besser, statt des einen Theils eine hinlängliche Menge Campecheholz zu nehmen, welches dem Eisenkalke eine große Menge färbenden Stoff giebt, und kein erdigtes Salz enthält, welches die Mischung der Tinte stöhren könnte, weil es die Schwärze des Niederschlags aber nicht sein Gewicht vermehrt.

Verhältniß des Kupfervitriols.

Das beste Verhältniß scheint mir ein Achttheil des Gewichts der Gallâpfel zu seyn. Eine größere Dosis würde die Tinte zu braun machen.

Verhältniß des Gummi's und des Zuckers.

Es muß sich nicht nach der Menge der Gallâpfel, sondern nach der Flüssigkeit richten.

Ich glaube mit Lewis, daß auf eine Pariser Pinte eine Unze Gummi genug sey. Was den

Zucker

Zucker betrifft, so habe ich gefunden, daß 2 Drachmen und 48 Gran zu der nämlichen Menge hinlänglich ist.

Verhältniß der Flüssigkeit.

Einige nehmen nur vier Theile Wasser zu einem Theil Galläpfel; die meisten nehmen sechs Theile, Lewis schreibt eilf bis sechszehn vor.

Ich habe gefunden, daß zwölf Theile Wasser zu einem Theile Galläpfel eine gute Tinte geben.

Corallarien.

Aus allem erhellet, daß die Galläpfel und der Eisenvitriol die Basis der Tinte sind, daß das Campecheholz ein sehr nützlicher Bestandtheil ist, da sein färbender Theil mit dem der Galläpfel, dem Eisenkalke die schwarze Farbe giebt, da es ferner der Tinte eine weit schönere Schwärze, und der Schrift größere Dauer giebt;

Daß der Kupfervitriol dazu dient, die Farbe dunkler und dauerhafter zu machen; daß das Gummi unentbehrlich ist, damit die Tinte auf dem Papier nicht auseinander fließe oder durchschlage, und um der Schrift eine größere Masse von Farbe zu geben;

Daß der Zucker nothwendig ist, um die Flüssigkeit wiederherzustellen, die ihm das Gummi allein rauben würde;

Daß

Daß die Vollkommenheit der Tinte auf dem Verhältniß der Bestandtheile unter einander, und zu der Flüssigkeit beruhe.

Daß das Wasser die schicklichste Flüssigkeit zu dieser Mischung ist;

Endlich, daß die Wirkung der Galläpfel wohl durch das Campecheholz unterstützt, aber nicht ersetzt werden kann, und daß die Galläpfel die wesentliche Basis der Tinte ausmache.

Von der Bereitungsart der Tinte.

Die Meynungen sind hier wieder getheilt. Einige ziehen den bloßen kalten Aufguß, Andre die Einweichung in der warmen Flüssigkeit, und Andre endlich eine mehr oder minder starke Abkochung vor.

Man bemerke aber hiebey, daß es hier nicht blos darauf ankömmt, den färbenden Stoff der Galläpfel auszuziehn, welches ohne Zweifel mit der Zeit auch durch einen kalten Aufguß bewirkt werder könnte, sondern es muß auch alles erdigte Galläpfelsalz, das so nöthig zur Zersetzung des Eisenvitriols ist, aufgelöst werden, welches schwerlich ohne Kochen geschehen wird. Hieraus folgt, daß alle kalt oder selbst warm verfertigte Tinten beym Gebrauch blaß sind, erst nach einigen Tagen schwarz werden, und nie die schöne schwarze Farben haben, wie die durch eine starke Abkochung bereiteten.

So nothwendig aber das Kochen der Galläpfel und das Campecheholz ist, so schädlich ist es, die Salze und andre Bestandtheile auch zu kochen. Weit besser ist es, daß man sie nachher in das Dekokt wirft.

Verfertigung der Tinte.

Man kocht in 12 Pfund Wasser 8 Unzen Galläpfel von Aleppo, und 4 Unzen Campecheholz eine Stunde lang, oder bis es zur Hälfte eingekocht ist.

Man seihet nun die Flüssigkeit durch ein Tuch oder durch ein Haarsieb, und setzt, nachdem man die Menge gemessen hat, 4 Unzen Eisenvitriol, 3 Unzen arabisches Gummi, 1 Unze Kupfervitriol, und 1 Unze Kandiszucker hinzu.

Man rührt die Flüssigkeit eine Zeitlang um, um die Auflösung der Salze und vorzüglich des Gummi zu befördern, und wenn dieses geschehen ist, läßt man sie vier und zwanzig Stunden ruhig stehen; dann gießt man die Flüssigkeit von dem groben Bodensatz ab, und bewahrt sie in gut verstopften Flaschen oder Steinkrügen.

Diese Tinte hat beym Schreiben eine schöne schwarze Farbe, und erhält sich lange Zeit unverändert.

Jedes Maaß enthält

Galläpfel	1 Unze	5 Quent.		24 Gran
Eisenvitriol	1 —	2 —		48
Campecheholz	1 —	2 —		48
Gummi	1 —	—		
Kupfervitriol	—	2 —		48
Kandiszucker	—	2 —		48

Lewis gebraucht auf ein Maaß

Galläpfel	3 —	—		
Eisenvitriol	1 —	—		
Campecheholz	—	5 —		24
Gummi	1 —	—		

Kupfervitriol und Zucker gebraucht er gar nicht.

Erhaltung der Tinte.

Es schlagen Einige vor, Eisen, und Andre, Galläpfel in die Flaschen zu thun, in denen man die Tinte aufbewahrt. Ich habe dieses nie gethan, und meine Tinte hat keine Veränderung der Farbe oder Verderbniß erlitten.

Diejenigen, welche Galläpfel hineinschütten wollen, glauben ohne Zweifel mit Lewis, daß das Verderben der Tinte von einem Mangel an dieser Substanz herrühre; aber außerdem, was ich schon oben darüber gesagt habe, so sehe ich nicht ein, wie dieser Zusatz hier helfen soll. Der färbende Theil der Galläpfel präcipitirt sich nur mit dem Eisenkalk, und nie allein; da nun die hinzugesetzten Galläpfel die Niederschlagung des schwar-

zen Eisenkalks nicht verhindern kann, von der die Veränderung der Farbe herrührt, so ist dieser Zusatz von keinem Nutzen.

Wenn man Eisen in die Flasche thut, so hat man die Absicht, das Eisen zu zersetzen, welches der Eisenvitriol in die Länge als Kalk fahren ließe, und den man die Entfärbung der Tinte zuschrieb. Aber dagegen ist zu bemerken:

1) Daß, wenn dieses Salz in dem gehörigen Verhältniß da ist, es beynahe gänzlich im Augenblick, der Mischung durch das Galläpfelsalz zersetzt wird, 2) daß die Vitriolsäure, da sie in Gyps verwandelt ist, kein Eisen mehr auflösen kann, 3) daß der Bodensatz von lang aufbewahrten Tinten kein ockerartiger Eisenkalk, sondern ein schwarzer Niederschlag ist, der in allen dem ähnlich ist, welcher schwebend in der Tinte bleibt, und ihre Schwärze ausmacht, 4) daß dieser Niederschlag nicht durch neues Eisen würde ersetzt werden, weil es den, zu seiner Färberey nöthigen, Stoff in der Tinte nicht antreffen würde, wenn es auch eine freye Säure fände, die im Stande wäre, es aufzulösen, und nachher einen Stoff, der die Zersetzung des neuen Salzes bewirken konnte, welches gebildet werden würde.

Die Erfahrung endlich hat mich gelehrt, daß meine Tinte sich mehrere Jahre vollkommen gut erhält, ohne daß man nöthig hat, Galläpfel oder Eisen in die Gefäße zu thun.

Vom

Vom Zustande der Säuren in der Tinte, und Versuche über die Sättigung der Vitriolsäure.

Lewis, der vermuthete, daß die entbundene Vitriolsäure eine Hauptursache der Veränderung der Farbe der Tinten sey, suchte diese durch Zusetzung von Kalk zu scheiden. Die Tinte wurde aber nicht verbessert; wenig Kalk veränderte die Farbe nicht viel, in großer Menge aber machte er die Tinte braunroth. Die Schrift, die zwey Monate der Luft und Sonne ausgesetzt wurde, war, wenn die Tinte viel Kalk enthielt, ganz unleserlich geworden, und wenn sie weniger enthielt, doch weit mehr verändert, als die gewöhnliche Tinte. Die Vitriolsäure war in Selenit verwandelt worden.

Wenn es eine freye Säure in der Tinte giebt, so ist dieses die Galläpfelsäure, die so schwach ist, daß man von ihr nicht fürchten darf, daß sie auf den schwarzen eisenartigen Niederschlag wirken wird. Man hat also nicht Ursache ihre Sättigung zu versuchen.

Versuche über verschiedene Stoffe, die man, statt der Galläpfel anwenden könnte.

Man hat dazu mehrere zusammenziehende vegetabilische Stoffe gewählt, so wie man den Eisenvitriol durch mehrere Eisenauflösungen ersetzen wollte, aber man hat gefunden, daß diese beyden Stoffe zur guten Tinte unentbehrlich sind.

Die Rinde vom Schlehdorn, die Wurzeln der Tormentille und Bistorta, die Blüthen vom wilden Granatbaum, die Rinde vom Granatapfel, geben der Tinte eine mehr oder minder grünliche Farbe. Kein einziges von diesen Dingen konnte die schwarze Farbe, welche die Galläpfel geben, hervorbringen. Der Sumach, welcher die Galläpfel in der Färberey ersetzt, gab auch eine grüne Farbe, welche ihn zur Tinte unbrauchbar machte.

Die Eichenrinde scheint dieselbe schwarze Farbe wie die Galläpfel zu geben; gleichwohl gab sie, allein gebraucht, eine schlechte Tinte, und selbst bey acht- bis zehnmal stärkerer Dosis brachte sie bey weitem die Wirkung nicht hervor.

Sägespäne von Eichenholz geben der Tinte eine sehr starke blaue Farbe, welche sie beständig behält, so stark man sie auch damit überladen mag. Mehrere adstringirende Stoffe, die den Galläpfeln und dem Campecheholz zugesetzt wurden, vermindern zwar die Farbe nicht, sie wurde aber auch nicht dadurch verstärkt.

Versuche über verschiedene Eisenauflösungen, um den Vitriol zu ersetzen.

Eisenauflösungen durch die Salpeter- und Salzsäuren gaben eine zu fressende Tinte, deren Farbe weniger schwarz war. Die Salzsäure neigte sich zur blauen, die Salpetersäure zur grünlichbraunen Farbe.

Die

Die Auflösung durch die Essigsäure gab eine schlechte Tinte.

Die Auflösung durch die Weinsteinsäure gab dem Galläpfeldekokt eine braune Rostfarbe.

Die Auflösung durch den Citronensaft ist besser, als die durch den Weinessig, kommt aber doch dem Eisenvitriol nicht gleich.

Schluß.

Die Tinte ist also eine Flüssigkeit, welche ihre schwarze Farbe dem Kalke des Eisenvitriols verdankt, der durch die Erde des Galläpfelsalzes von seinem Auflösungsmittel geschieden, und durch den Extractivstoff der Galläpfel gefärbt wird, der endlich in der Flüssigkeit nicht aufgelöst, sondern nur schwebend erhalten wird. Alle angeführten Bestandtheile sind nothwendig zur Mischung der Tinte, und können durch keine andre ersetzt werden. Auf ihre Vereinigung im gehörigen Verhältnisse beruht die Vollkommenheit der Tinte.

Noch ist zu bemerken, daß, wenn gleich alle Bestandtheile der Tinte auch zur Schwarzfärberey gebraucht werden, doch keinesweges alle Theile von diesen in die Tinte kommen dürfen, und daß bey beyden die Verhältnisse der Theile untereinander und zu der Flüssigkeit sich durchaus nicht ähnlich sind.

Gleichwohl können, trotz dieser Ungleichheit der Mischung, die hauptsächlichsten Versuche über die Galläpfel und den Eisenvitriol auch auf jene angewandt werden.

Noch einige Versuche, die sich auf den Gegenstand dieser Abhandlung beziehen.

Drey Unzen Sumach und zwey Unzen Eisenvitriol gaben, wie die Galläpfel behandelt, zehn Drachmen Niederschlag. Zwey Unzen Galläpfel würden achtzehn Unzen gegeben haben.

Vier Unzen Eisenauflösung durch den Weineßig gaben durch feuerfestes Laugensalz zwey Drachmen Niederschlag.

Vier Unzen Eisenauflösung durch den Weinstein, oder Eisentinktur gaben durch feuerfestes Laugensalz auch zwey Drachmen Niederschlag.

Vier Unzen Eisenvitriol würden vier und eine halbe Unze gegeben haben. *)

*) Nachtrag zu Hrn. Blagden's Bericht, über die beste Methode, die Abgaben auf die weingeistigen Flüssigkeiten zu bestimmen (aus den Phil. Transact. und dem Wesentlichen war schon in den Annalen benutzt. --- Annal. de Chim. T. XV. p. 160-223.) --- Annonce des Actes de la Societé d'Histoire Naturelle de Paris; et des Observ. sur une varieté de roches primitives, ou granits, et reflexions sur les moyens, d'ameliores et de simplifier la nomenclature en Lithologie; par M. Lefevre (Ann. d. Ch. p. 223. 224.)

VIII.

Ueber die Zerlegung und Probierung metallhaltiger Erze.

Vom Hrn. R. Kirwan. Esq. *)

Ehe man zur Untersuchung eines Minerals schreitet, wird man vorher schon durch die Farben und den Glanz desselben, und durch dessen Vergleichung mit andern, vorläufig ausgemittelt haben, zu welchem Geschlechte oder zu welcher Art es mögte gehören können. Diese vorläufige Auswahl wird noch enger, wenn wir die übrigen äußern Merkmale des zu untersuchenden Minerals mit denjenigen vergleichen, worauf uns jene zuerst rathen ließen. Wir können uns der Wahrheit noch mehr nähern, wenn wir die Resultate desselben mit ihrem Verhalten gegen die Säuren und vor dem Löthrohre, mit den Resultaten derjenigen Substanz vergleichen, welche wir in jenem suchen. Stimmen alle die bemerkten Erscheinungen mit dem vorausgesetzten Geschlechte, oder der besondern Art überein; so können wir uns zur Zerlegung des Minerals auf dem nassen oder trocknen Wege wenden.

*) Da die frühzeitigere und vergrößerte Bekanntmachung von Hrn. K's Anleitung zur chemischen Zerlegung der Erden und Steine, in den Annalen (J. 1795.

Erster Abschnitt.

Erste Art: Erste Familie.

1) Gediegenes Silber, *) ganz oder doch beynahe rein. Die Verhältnisse des in dieser Substanz enthaltenen Arseniks, die sehr klein ist, kann man am besten bestimmen, indem man das Silber vor und nach dem Schmelzen wiegt, da der Arsenik sich dabey verflüchtigt.

Zweyte Familie: gediegnes güldisches Silber.

2) Man zerlege dies durch Salpetersäure, welche das Silber auflöst, und das Gold in Gestalt eines schwarzen Pulvers zurückläßt. Dies Pulver mit Borax geschmolzen, erscheint in seiner eigenthümlichen Gestalt. Ist nicht zweymal so viel Silber als Gold in dem Gemische enthalten; so löst die Salpetersäure es nicht völlig auf.

3) Das Silber kann hernach durch Küchensalz niedergeschlagen werden, wovon, (wenn es rein ist,) 100 Gran 235 Gran Hornsilber geben; und 100 Gran des letztern enthalten 75 Silber, (wie dies herzustellen ist, wird N. 23 angezeigt.)

4) Oder

1795. B. 2. S. 291,) gefällig aufgenommen ist; so darf ich mir sicher von dieser Abhandlung auch hier eine gleiche geneigteste Aufnahme versprechen. C.

*) Vom Golde und der Platina ist an einem andere Orte die Rede. C.

4) Oder man lege, nachdem die Auflösung wohl verdünnt ist, eine polirte Kupferplatte herein, destillire die Säure ab, und stelle das Silber durch bloße Hitze her.

Dritte Familie: gediegenes kupferhaltendes Silber.

5) Dies löse man auch in Salpetersäure auf, und schlage das Silber durch eine polirte Kupferplatte nieder: unterdessen werden doch noch einige Kupfertheilchen an dem niedergeschlagenen Silber hängen bleiben, wovon es durch die Digestion mit destillirtem Essige oder Ammoniak geschieden werden kann.

6) Hr. Hildebrandt räth, die Scheidung des Silbers von Kupfer dadurch zu bewirken, daß man das Gemisch in Königswasser auflöst, welches man aus gleichen Theilen der stärksten Salpetersäure, (sie mag Vitriolsäure enthalten oder nicht,) und der stärksten Salzsäure zusammensetzt. Hier nimmt die Salzsäure das Kupfer auf, und ein Theil verbindet sich mit dem Silber, welches es niederschlägt, und auch den Silbervitriol zersetzt, wenn sich welcher gebildet hat. Um gewiß zu seyn, daß alles Silber niedergeschlagen ist, setzt er noch mehrere Salzsäure hinzu; so lange nämlich, als irgend ein Niederschlag erfolgt. Dies Hornsilber stellt er durch Schmelzen mit entwässertem Natron her, wie bey N. 23. gezeigt wird. *)

*) S. chem. Annal. J. 1794. B. 1. S. 486.

7) Das Kupfer in der Auflösung wird durch eine polirte eiserne Platte niedergeschlagen.

8) Hr. Keir schlägt eine andre Art von Scheidung vor: er löst nämlich die Masse in einer Mischung von 8 bis 10 Theilen von Vitriolsäure, (von 1,844) und 1 Theil von Salpeter, bey einer Hitze zwischen 100° und 200° Fahr. auf. Diese Mischung wird nach seiner Angabe das Silber auflösen, aber nicht das Kupfer, wenn kein Wasser zugesetzt wird. Das aufgelöste Silber wird dann, wie gewöhnlich, mit Kochsalz niedergeschlagen. *)

9) Hr. Wenzel giebt ein andres Verfahren an, dessen Wirkungen der Gegensatz des vorigen ist. Zur Vitriolsäure setzt er so viel Kochsalz, bis es merklich wirkt. Dies zusammengesetzte Auflösungsmittel wird, seiner Versicherung nach, das Kupfer auflösen, und das Silber nicht angreifen. **)

10) Nach Hrn. Keir kann das Silber aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch Eisenvitriol niedergeschlagen werden. Allein weder Kupfer, noch ein andres Metall, außer Gold und Queckſilber, kann auf diese Weise gefället werden. ***)

Vierte

*) Philos. Transact. 1790. S. 364. (s. auch chem. Ann. 1791. B. 2. S. 217.)

**) Ueber die Verwandschaften ꝛc. S. 83.

***) a. a. O. S. 383.

Vierte Familie. Gediegenes Spießglanz-haltendes Silber.

11) Hr. Selb zerlegte dieses Erz durch eine Auflösung in Salpetersäure, welche er reichlich und öfter zusetzte, und bis zum Kochen erhitzte. Das Silber wurde aufgelöst, und der Spießglanzkönig verkalkt. Dieser Kalk war zuerst roth: allein als das Silber durch wiederholte Behandlung gänzlich aufgelöst wurde, wurde der Kalk gelblichweiß. Diesen stellte er durch Schmelzen mit vier Theilen vom schwarzen Flusse und etwas Seife her.

12) Er fand auch, daß Königswasser unvollkommen auf die Versetzung wirkte, selbst wenn der Spießglanzkönig bis zu $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ des Ganzen stieg. Nach Wenzel's Methode N. 9. sollte der Spießglanzkönig aufgelöst werden, und das Silber unangegriffen bleiben.

13) Auf dem trocknen Wege wird, bey der Behandlung desselben mit Schwefel, der Spießglanz sich damit vereinigen, und so das Silber frey lassen. *) Man kann beydes auch scheiden, wenn man die Masse mit 4 mal so viel calcinirtem Kali, als sie wiegt, schmelzt. **) Die große Menge des Flusses nimmt alsdann den Spießglanz auf, und läßt das Silber so rein zurück, als es nur durch Abtreiben werden kann: dies Verfahren ist das beste

*) Lempe Magazin S. 9.

**) a. a. O. S. 13.

beste. Man kann auch auf das schmelzende Silber Salpeter werfen.

Fünfte Familie. Arsenikalisch-eisenhaltiges Silbererz. Von diesem Erze hat Hr. Klaproth ohnlängst eine vortrefliche Zerlegung angegeben.

14) Er befreyete es zuerst von den kalkartigen Theilen seiner Bergart dadurch, daß er es mit destillirtem Weinessige behandelte. Er digerirte hierauf 200 Gr. des gereinigten Erzes in Salpetersäure: die durchgeseihete Auflösung ließ ein Rückbleibsel zurück, das getrocknet 71 Gr. wog.

15) Durch Kochsalz bekam man aus der Auflösung Hornsilber, das nach dem Abscheiden durch das Durchseihen und nach dem Schmelzen 28 Gr. wog, die zu 21 Silber angeschlagen werden können.

16) Ward die Auflösung alsdann mit Alkali behandelt, so fällete sich ein schwammiger röthlicher Satz, der nach dem Trocknen dunkelbraun, und durch Glühen grünlichgrau und weißlich ward, und 160 Gr. wog. Als er da schon wußte, daß es arsenikalisches Eisen sey; so vermischte er es mit $\frac{1}{2}$ seines Gewichts vom Kohlenstaube, und glühete es gelinde, und wiederholte das so lange, als es noch nach Arsenik roch. Den Eisentheil, der jetzt schwarz war, sonderte er durch den Magnet ab.

17) Hier-

17) Hierauf nahm er die 71 Gr. des obenerwähnten Rückbleibsels vor, und digerirte sie in Salzsäure, worzu gegen das Ende etliche wenige Tropfen Salpetersäure gesetzt wurden. Das Ganze wurde, bis auf etliche wenige Grane einer halbverdichteten geronnenen Masse, aufgelöst, welche als Hornsilber sich zeigte, und bey der Herstellung mit Natron 4,5 Gr. Silber gab.

18) Die salzsaure Auflösung, mit Wasser verdünnt, wurde trübe, jedoch setzte sie nichts ab: als sie aber mit Alkali gesättigt wurde, fiel eine gelblichgrüne Substanz nieder, die gesammlet, getrocknet und geglühet 32 Gr. wog. Wurden diese 32 Gr. wieder mit Salzsäure behandelt, so ließen sie bey dem Zusatze von Wasser einen weißen Satz fallen, der gesammlet und bey gelinder Hitze getrocknet, 10,5 Gr. wog, und sich wie Spießglanzkalk verhielt, der indessen noch einige Spuren von arsenikalischem Eisen mit sich führte; deshalb schätzt er es zu 8 Gr. Spießglanzkönig.

19) Die wäßrige salzsaure Auflösung, mit Alkali gesättigt, setzte einen röthlich schwammigten Satz ab, der getrocknet und mit Kohlenstaub geglühet, 18 Gr. Eisenkalk gab. — Folglich enthielten 100 Th. dieses Erzes 12,75 Silber, 44,25 Eisen, 35 Arsenik, und 4 Spießglanzkönig. *)

Zwey-

*) Klaproth Beytr. S. 187.

Zweyte Art. Verkalktes Silbererz.

20) Dieses Erz sollte zuerst behandelt werden, als in N. 11. um den Spießglanz abzuscheiden, und hernach die Auflösung, als in N. 5. ꝛc. um das Kupfer abzusondern.

Dritte Art. Hornartiges Silbererz.

21) Hr. Bergmann ließ, um das krystallisirte Erz zu zerlegen, es 24 Stunden mit Salzsäure digeriren, wodurch der Silbervitriol zersetzt, und alles zu Hornsilber gemacht wird: die darüber schwimmende Säure wird alsdann abgegossen, das Rückbleibsel wohl ausgesüßt, und dies Wasser zu der Säure hinzugegossen. Diese Flüssigkeit soll nun das ganze Hornsilber aufgelöst, und zu gleiche freye und unverbundene Vitriolsäure enthalten. Um die letzte abzuscheiden, setzte er nach und nach salpetersaure Schwererde so lange zu, als nur ein Niederschlag erscheint. Der ausgesüßte, getrocknete und gewogene Niederschlag zeigt die Menge der Vitriolsäure an, welche sich in der Auflösung befand, da 100 Th. des Schwerspaths, nach seiner Angabe 15 von der stärksten Vitriolsäure *) enthalten: eine Menge, die genau der, in 48 Th. Vitriolsilber enthaltenen, Säure gleich ist. Denn, nach ihm enthalten 100 Th. dieses Vitriols 68,75 von

*) Diese Angabe ist falsch, wie sich hernach zeigen wird.

von Silber, *) und folglich 31,25 Vitriolsäure, (diese Folgerung ist nicht ganz richtig, wie man in den Noten, in meiner zweyten Tabelle finden wird.) Da die Menge des Silbervitriols bekannt ist; so ist folglich die des Hornsilbers auch bekannt, da es das Ueberbleibsel des ganzen Gewichts von beyden ist. Und dies Salz enthält 75 im Hundert an Silber, den Rest an Salzsäure. Ist dies Erz spröde, so hält er dafür, daß es Schwefel enthalte, und dies räth er durch Ammoniak zu scheiden, welches das Hornsilber auflösen und den Schwefel zurücklassen werde. Das Verhältniß der Säure und des Metalls kann man in der zweyten Tabelle, welche am Ende dieser Abhandlung folgt, genauer angegeben finden.

22) Um ein Stück des dichten massiven Hornerzes, das in dem Mineraliencabinet zu Dresden aufbewahrt wird, zu zerlegen, warf Klaproth 200 Gran in dreymal so viel reine Salpetersäure, und ließ sie kochen, wodurch blos 4 Gr. eines braunröthlichen Ochers abschied, der auf dem Seihezeuge blieb, und wenn man kaustisches Ammoniak zusetzte, so setzte es noch 5 Gr. von derselben Ocher ab; das übrige Erz, worauf die Säure nicht wirkte, gab nach der Herstellung durch Natron, 133 Gr. Silber.

2. Um das Verhältniß der Säure, oder der Säuren genauer auszumitteln, vermischte er 200 Gr.

*) Im Vol. III. p. 20. giebt er dem Silbervitriol 66,7 p. C. Silber, und in der Tabelle Vol. II. p. 391. 74,6 Silber p. C.

Gr. des Erzes mit 600 des reinsten Kali, schmolz sie in einer gläsernen Retorte, und löste die Masse auf, und seihete sie durch.

Das Rückbleibsel auf dem Seihezeuge, das hinlänglich ausgesüßt und mit Salpetersäure stark digerirt wurde, gab eine braune Auflösung, auf welcher ein wachsrother Schaum war, und ließ ein braunröthliches Pulver zurück, welches nach der Digestion in Königwasser ein weißes Rückbleibsel ließ, welches Hornsilber, mit etwas von iener Steinart, war: nach der Reduction gab es 1 Gr. Silber. Aus der Auflösung des Königswassers schlug das Ammoniak 7 Gr. Eisenkalk nieder.

Die salpetersaure Auflösung wurde mit Kochsalz gefället: das auf diese Weise erhaltene Hornsilber gab nach der Herstellung 134,5 Gr. Silber. Die vom Silber befreyete und mit kaustischem Ammoniak behandelte Auflösung gab 5 Gr. Eisenkalk.

Um die im Erze enthaltene Säure zu entdekken, wandte er sich zu der durchgeseiheten Auflösung der laugensalzigen Masse, und bey der Sättigung derselben mit destillirtem Weineßig bemerkte er, daß sie trübe wurde, und 3,3 Gr. Thonerde absetzte. Hierauf dunstete er jene ab, bis zur Trockniß, und durch Behandlung mit dem stärksten Weingeiste schied er dies essigsaure Alkali. Das Rückbleibsel gab 117,5 Gr. von salzsaurem Kali: dies löste er auf, und, da er es mit der Auflösung der salzsauren

Schwer-

Schwererde versetzte, erhielt er einen Niederschlag, der ohngefehr 3 Gr. wog, und in welchem er ohngefehr einen halben Gran reiner Vitriolsäure annahm, welche 1,5 Gr. von vitriolsaurem Weinstein gebildet haben könnte, so daß nach dessen Abzuge von den angegebenen 117,5 Gran, 116 bloßes salzsaures Kali übrig blieb, worin er ohngefehr 42 Gr. der stärksten Salzsäure annahm.

23) Auf dem trocknen Wege zersetzt Hildebrandt dieses Erz, ohne alle Einbuße von Silber auf die folgende Weise:

1. Er bedeckt den Boden eines Schmelztiegels mit entwässerter Soda, bis beynahe auf einen Zoll dick, und drückt es durch Stoßen mit dem Stempel nieder.

2. Er zerreibt zwey Theile der getrockneten Soda mit einem Theile des Erzes, und durch langsames Anfeuchten macht er daraus eine runde Masse, welche er in den Tiegel legt, den er mit trockner Soda bedeckt, und ganz umgiebt.

3. Diesen Tiegel setzt er in einen andern Tiegel, der mit Sand angefüllt ist, und erhitzt ihn langsam bis zum Rothglühen, worauf er ihn in die strengste Hitze bringt. Wenn alles erkaltet ist, so schlägt er den Tiegel entzwey, und findet das Silber hergestellt. *)

24) Ent-

*) S. chem. Annal. 1794. S. 489.

24) Enthält das Hornerz eine Beymischung vom Glaserze; so kann man dasselbe zersetzen, wenn man es mit starker Salpetersäure kocht: dadurch wird der Schwefel gesäuert, und durch die salpetersaure Schwererde entdeckt.

25) Salzsaures Silber kann man auch durch Reiben mit geschwefeltem Ammoniak entmischen, indem die Salzsäure sich mit dem Ammoniak, der Schwefel sich mit dem Silber verbindet; das geschwefelte Silber behandelt man alsdann, wie sogleich angegeben werden wird.

26) Nach Landriani kann man das Hornsilber durch ein kaustisches feuerbeständiges Laugensalz bey kochender Hitze zersetzen.

Das alkalische Silbererz, in Salpetersäure aufgelöst, läßt ein Rückbleibsel, welches mit Natron erhitzt, seinen Silbergehalt fahren läßt.

Zweyte Familie: thonigtes Hornsilber.

27) Klaproth zersetzt dies Erz, indem er es in Salpetersäure digeriren und kochen ließ, wo sie nur schwach auf dasselbe wirkte, und keine Salpetersäure hervorbrachte. Das Rückbleibsel bildete eine verdickte, klümperichte Masse. Die Auflösung, die schwach bläulich gefärbt war, zeigte bey der Zusammenmischung der Salzsäure keine Trübung: allein nach der Uebersättigung mit mildem Ammoniak fiel etwas Thon nieder, und die

Auflö

Auflösung wurde dunkler blau, und überzog Eisen mit einer dünnen Rinde von Kupfer.

Das unauflösliche Rückbleibsel löste er nach dem Trocknen durch Schütteln mit ätzendem Ammoniak auf: einige Tropfen Salpetersäure schlugen Hornsilber von dieser Auflösung nieder. Nach gelinder Abdampfung bis zur Trockniß erfolgten perlgraue biegsame krystallinische Häute, die bey gelindem Schmelzen zu einer zähen wachsartigen Masse wurden. Der Thon, der auch mit Natron geschmolzen wurde, ließ wenig Silber zurück. *)

Vierte Art. Geschwefeltes Silbererz: (Glasglanzerz.)

28) Zur Zersetzung dieses Erzes erfordert Bergmann 25mal so viel an verdünnter Salpetersäure, welche man, unter Kochen, allmählig so lange davon hinzuthut, bis jenes gänzlich aufgelöst ist. Unterdessen glaube ich doch, daß immer etwas Schwefel gesäuert werden wird; und da es auf diese Art zu Vitriolsäure wird, kann es einen Theil Silber aufnehmen: in diesem Fall findet man es entweder in der Auflösung, oder im Aussüße-Wasser, und kann durch salpetersaure Schwererde entdeckt werden. Das Silber kann man alsdann durch Kochsalz niederschlagen: und der ausgesüßte, getrocknete, und bis 212° erhitzte, Niederschlag enthält ungefehr 75 pro Cent Silber, wie bemerkt ist.

*) Klaproth Beyträge S. 137.

Befindet sich irgend ein andres Metall in der Auflösung, so kann das blausaure Laugensalz es entdecken, und Ammoniak oder Natron kann die Erden niederschlagen.

29) Der unaufgelöste Schwefel läßt sich am besten ausmitteln, wenn man ihn nach hinlänglichem Trocknen zugleich nebst dem kieseligten Rückstande wiegt, und dann jenen verbrennt: das Gewicht des kieseligten Theils von dem Ganzen abgezogen, giebt das Gewicht des Schwefels, zu welchem man den gesäuerten Theil noch hinzurechnen muß.

30) Auf dem trocknen Wege befreyt man das Silber vom Schwefel, durch das Schmelzen mit $\frac{1}{7}$ seines Gewichts von Eisenfeilstaub: allein da das Silber hierdurch etwas verunreinigt werden kann; so wäre es vielleicht besser, es während des Rothglühens mit Salpeter zu behandeln. Ist nur wenig Glaserz vorhanden; so kann der Schwefel blos durch eine langsame Hitze verjagt werden.

Fünfte Art: lichtes blättriges Silbererz.

31) Dies besteht aus dem geschwefelten Silber, das mit Thon und Eisenkalk vermischt ist, und kann daher eben so behandelt werden, als die vorhergehende Art: indessen soll es auch zuweilen Bley und Braunstein enthalten: in solchem Falle kann man das Bley im salzsauren Niederschlage, durch sein besonders Aussehen, seine Auflösbarkeit

im

im Wasser, und Unauflösbarkeit im Ammoniak unterscheiden, und alsdann entweder durch eines jener Angaben, jedoch am besten durch kochendes Wasser, abgesondert werden.

32) Nach dem Fällen des Silbers und des Bley's aus der salpetersauren Auflösung durch Kochsalz oder Salzsäure (denn Kochsalz zersetzt nicht das ganze Bley, wenigstens, wenn beyde Auflösungen nicht wohl erhitzt sind,) sollte man die Flüssigkeit verdicken, damit alles salzsaure Bley abgesetzt werde, oder es mit Glaubersalz behandelte, um Bleyvitriol daraus zu machen, welcher alsdann von jeder Einmischung von Eisenkalk und Braunstein, durch die Auflösung im heißen Wasser, und das Durchseihen geschieden werden kann. Sollte etwas Braunstein oder Eisen in der Auflösung bleiben, so fälle man es durch blausaures Laugensalz, und scheide es, wie hernach N. 124. u. s. w. N. 257 ꝛc. gezeigt werden wird. Der Thon kann alsdann der Auflösung durch Ammoniak oder Natron entzogen werden.

33) Auf dem trocknen Wege kann dies und die mehrsten andern Erze durch Cupellirung mit verschiedenen Verhältnissen von Bley oder Glätte probirt werden, wie man bey Gellert und Cramer findet.

Sechste Art: Silber-Ruß.

34) Enthält das Erz blos Silber und Bleyglanz, so löste man es in dünner Salpetersäure auf, und verfahre, wie in N. 28.

35) Man fälle das Bley und Silber, und scheide es wie in N. 32. und 33. Enthält es geschwefeltes Silber, Eisen und Spießglanzkönig, so wird die kochende Salpetersäure die beyden letzten verkalken, und sie unaufgelöst zurücklassen, besonders, wenn nach dem Abkühlen die Auflösung einige Zeit hindurch der Luft ausgesetzt wird. Kochsalz wird das Silber aus der filtrirten Auflösung abscheiden, und wenn noch Kupfer oder Eisen oder Erde noch darin bleiben sollten, so schlägt das blausaure Alkali die ersten, das Natron die letztern nieder. Erhitzt man die blausauren Metalle bis zum Rothglühen, und behandelt sie nach dem Abkühlen mit Ammoniak, so nimmt dieses das Kupfer auf, und läßt das Eisen allein.

36) Das unaufgelöste Rückbleibsel der ersten Auflösung, die Spießglanz- und Eisenkalk enthält, sollte in Königswasser, das aus zwey Theilen Kochsalz- und einem Theile Salpetersäure besteht, aufgelöst werden. Der Zusatz von Wasser schlägt den Spießglanzkalk, und das blausaure Laugensalz das Eisen nieder. Bleiben einige Erden in der Auflösung, so wird sie das Natron bald wegschaffen; was der Auflösung in Königswasser entging, ist wahrscheinlich Kiesel.

Siebente Art. Spießglanzhaltiges Silbererz.

Klaproth untersuchte dies Erz, das man vorher immer für arsenikalisch hielt, mit besondrer Rücksicht auf diesen Umstand.

37) Er setzte 100 Theile desselben der Wirkung einer verdünnten Salpetersäure, die bis zum Kochen erhitzt, und in verschiedenen malen zugesetzt wurde, so lange aus, bis dessen schwarze Farbe verschwand, und bis das Rückbleibsel graulichgelb wurde. Wurde dieses durch das Durchseihen abgeschieden und getrocknet, so betrug sein Gewicht 26 Gran.

38) Aus der Auflösung, (die gräulich war,) fälleten zwey Quent. aufgelöstes Kochsalz 87,75 Hornsilber, welches nach der Herstellung $\frac{3}{4}$ dieses Gewichts an reinem Silber gab. *)

39) Die vom Silber befreyte Auflösung übersättigte er mit kaustischem Ammoniak: sie setzte hierauf 5 Gran einer Substanz ab, welche auf brennenden Kohlen einen arsenikalischen Geruch gab, und als sie wieder in Salpetersäure aufgelöst, und von dieser Säure durch Schwefelleber befreyt wurde, gab sie einen schmutzig braunen Niederschlag, und mit blausaurem Laugensalze Berlinerblau, das nach dem Rösten magnetisch war.

*) Das Kochsalz war, aus großer Vorsicht, absichtlich in Uebermaaße zugesetzt.

40) Hieraus schließen wir, daß es arsenikalisches Eisen sey. Vorher als er noch Bley in der Auflösung vorhanden zu seyn vermuthete, probirte er es vor dem Zusatze von Ammoniak mit Glaubersalz; allein er bekam keinen Satz.

41) Da das Ammoniak die Flüssigkeit bläulich gefärbt hatte, so vermuthete er einen Kupfergehalt. Um dies zu erfahren, sättigte er sie mit Vitriolsäure, und probirte sie mittelst einer polirten eisernen Platte: allein des Kupfrigen war so wenig, daß man nicht das mindeste sammlen konnte.

42) Er wandte hierauf seine Aufmerksamkeit auf das unaufgelöste Rückbleibsel N. 37. und digerirte es so lange in Königswasser, als man nur noch irgend eine Auflösung gewahr werden konnte. Das, was nun unaufgelöst blieb, schien Schwefel zu seyn, und wog, nach dem Aussüßen und Trocknen, 13 Gr. wovon nach dem Verbrennen 1 Gr. Quarz zurückblieb.

43) Daher bestanden jene 26 Gr., welche ursprünglich das Rückbleibsel ausmachten, aus den eben angegebenen 13 Gr., und in der Auflösung des Königswassers N. 42. verblieben die andern 13.

44) Diese wurden durch den Zusatz von 16 = 20 mal so vielem Wasser niedergeschlagen, und wurde nach dem Sammlen und Trocknen bey dem Rothglühen gelb, aber gaben kein Zeichen von Arsenik,

senik oder irgend einem flüchtigen Bestandtheile. Wurde dieser Kalk auf glühende Kohlen gelegt; so stellte er sich theils von selbst her, noch besser aber auf Zusatz von Natron, und gab einen Knöpfchen reinen Spießglanzkönig, und als solcher verflog er auch bey höherer Hitze, in der Gestalt eines grauen Rauchs, und unter der Absetzung von nadelförmigen Krystallen an den Rändern der Kohlen. Diese 13 Gr. waren daher Spießglanzkalk, die man auf 10 Gr. König rechnen kann.

Achte Art: erste Familie.

Hellgraues Bley und Spießglanzhaltendes Silbererz.

Lichtes Weißgültigerz von Klaproth (B. 1. S. 168.)

45) Um den Gehalt dieses Erzes zu entdecken, digerirte Klaproth 400 Gr. desselben erst in 5mal so vieler Salpetersäure, und hernach noch mit zweymal so vieler Säure, und alsdann verdünnte er die letzte Portion derselben mit acht mal so vielem Wasser, und setzte die Digestion fort. Das unaufgelöste ausgesüßte und getrocknete Rückbleibsel wog 326 Gr.

46) Aus der mit Kochsalz versetzten Auflösung fiel 1) Hornsilber, und über diese 2) nadelförmige Krystallen von Hornbley nieder: die letztern löste er durch eine hinlängliche Menge kochendes Wasser auf, und

schied sie ab. Das Hornsilber mit dem doppelten Gewichte von Natran erhitzt, gab 81,5 Gran Silber.

47) Die Auflösung, aus welcher er beyde salzsaure Metalle gefället hatte, und die wäßrige Auflösung des Hornbleyes wurden zusammengegossen, abgeraucht, und durch Zusatz von Glauberſalz 45 Gr. von Bleyvitriol erhalten, die 32 Gr. von metallischem Bleye gleich zu schätzen sind.

48) Nachdem auf diese Art die Auflösung so wohl vom Silber, als vom Bleye befreyet war, versetzte er sie mit Ammoniak, und erhielt einen blaßbraunen Niederschlag von 40 Gr. Da dieser aus Thon und Eisen zu bestehen schien, so löste er es wieder in Salpetersäure auf, und fällete das Eisen durch blausaures Laugensalz, den Thon durch Natron. Der rothgeglühete Thon wog 48 Gran; folglich der Eisenkalk 40 — 28 = 12 Gr., die für 9 Gr. metallisches Eisen anzunehmen sind.

49) Er wandte sich nun wieder zu dem unaufgelösten Rückbleibsel N. 45. Dies behandelte er zu mehrern malen mit kochender Salzsäure, welche bey der Erkältung immer nadelförmige Krystallen absetzte, die er vom Seihezeuge durch dieselbe erwärmte Säure abschied.

50) Nachdem der ganze Metallgehalt aufgelöst schien, blieben 51 Gr. Schwefel übrig, die nach dem Verbrennen einen Gran Kieselerde übrig ließen.

51) Ob-

51) Obgleich die salzsaure Auflösung N. 49. eine Menge von nadelförmigen Kryſtallen abgesetzt hatte, so erhielt sie doch noch mehr Hornbley: daher brachte er sie durch die Destillation bis zur Hälfte, und während derselben setzten sich noch mehr von diesem Salze ab. Er setzte deshalb die Destillation fort, bis sich keine Kryſtallen mehr zeigten. Diese vermischte er mit doppelt so vielem schwarzen Flusse, und stellte sie in einem mit Kohlenstaube überzogenen Tiegel wieder her. Dies erhaltene Bley wog 160$\frac{3}{8}$ Gr. Bey dem Abtreiben desselben entstand ein arsenikalischer Rauch, und $\frac{1}{8}$ Gr. Silber blieb zurück.

52) Als die Auflösung, welche das Bley gegeben hatte, nun mit Ammoniak und Schwefelleber versetzt wurde, zeigte sich ein pommeranzenfärbiger Satz, der anzeigte, daß die Auflösung salzsauren Spießglanz enthalte: ein starker Zusatz von Wasser befreyete sie mehrentheils von diesem, und Natron von den übrigen. Den erhaltenen Spießglanzkalk bildete er zu einem Teige mit schwarzer Seife, mischte ihn mit schwarzem Flusse in einem inwendig überzogenen Schmelztiegel, und erhielt durch Schmelzen einen König, der 28,5 Gr. wog, und welcher bey einer starken Hitze ganz verflog: noch 3 Grau mehr wurden im Deckel des Tiegels gefunden.

53) Bey dieser Untersuchung ist es, nach der Bemerkung des scharfsinnigen Verfassers, besonders auffallend, daß eine so geringe Menge Spießglanz-

glanzkönig eine so viel größere, als 160 Gr. Bley, gegen die Wirkung der Salpetersäure schätzen kann; eine Erscheinung, welche niemals vorher bemerkt worden war.

Zweyte Familie. Dunkelgraues Bley und Spießglanzhaltendes Silbererz.

Dunkles Weißgültig von Klaproth.

54) Da dieses Erz jetzt selten ist; so wandte Klaproth zur Zerlegung nur 200 Gr. an. Diese digerirte er in 3 Unzen starker Salpetersäure, welche mit eben so vielem Wasser verdünnt war, und erhielt eine farbenlose Auflösung, von welcher Kochsalz 24$\frac{1}{8}$ Gran Hornsilber (gleich 18,5, metallischen Silber) fällete, und ein Rückbleibsel, welches nach dem Trocknen 132,5 Gr. wog.

55) Wurde diese Auflösung hernach mit einer Auflösung von Glaubersalz vermischt; so bekam man 93 Gr. Bleyvitriol, der 66 Gr. von metallischem Bleye gleich ist.

Nach der Absonderung beyder Metalle erfolgte auf Zusatz von kaustischem Ammoniak zu jener Auflösung ein lockerer flockigter Niederschlag, der nach dem Glühen 6,5 Gr. wog, und nach weiterer Behandlung in 4,5 Eisenkalk, und 2 Thon sich schied.

56) Das Rückbleibsel von 132,5 Gr. wurde von der Salzsäure gänzlich aufgelöst bis auf 52 Gran.

Gran. Als diese erhitzt wurden, verschwanden sie ganz bis 8 Gran; folglich bestanden sie aus 44 Schwefel; von den 8 Gr. lösete die Salzsäure 6,5 Gr. auf 1,5 Kieselerde blieb übrig.

Beyde salzsaure Auflösungen wurden zusammengegossen und abgedunstet, bis Krystallen zu erscheinen anfingen. Nach der Abkühlung und Abgießung der Mutterlauge wurden die Krystalle mit einer von 1 Theile Salzsäure, und 2 von Weingeist gewaschen, nach dem Trocknen wogen sie 22,5 Gr. und zeigten sich als Hornbley, das 16 Gr. des metallischen Bley's gleich zu setzen war.

Wurde die Mutterlauge abgegossen und mit Wasser verdünnt, so setzte sich Spiesglanzkalk ab, welcher bey gehöriger Hitze getrocknet 56 Gr. wog, die 43 Gr. des Spießglanzkönigs gleich sind.

Neunte Art. Kupferhaltiges geschwefeltes Silbererz.

57) Dies besteht aus geschwefeltem Silber und geschwefeltem Kupfer. Beyde sind durch verdünnte Salpetersäure aufzulösen, zu digeriren, wenn es nöthig, wie es wahrscheinlich ist, und das Gewicht des Schwefels anzugeben, als in N. 27. und 28.

58) Nach gehöriger Verdünnung der Auflösung kann man das Silber und das Kupfer von einander durch eine polirte kupferne Platte scheiden, deren Verlust im Gewichte man bemerken muß, und

wenn

wenn der Silbergehalt durch das Durchseihen geschieden, und er wohl ausgesüßt ist; so kann man den Kupfergehalt durch eine polirte eiserne Platte erhalten, oder, wenn keine Erden dabey sind, noch besser durch Natron, und das von der Kupferplatte verlohrne Gewicht wird von dem des Niederschlags abgezogen. Das gefällte Silber kann nach dem Aussüßen mit Borax geschmolzen werden.

IX.

Versuch über die Art, nach welcher die Wärme sich in den Flüssigkeiten verbreitet; über ein merkwürdiges Gesetz, welches bey der Verdichtung des Wassers durch die Kälte bemerkt ist, wenn es sich nämlich der Temperatur des Frostpunkts nähert; und über die wundervollen Wirkungen, welche durch dieses Gesetz in der Oekonomie der Natur hervorgebracht werden; nebst Vermuthungen über die Endursach der Gesalzenheit der See.

Vom Hrn. Grafen B. v. Rumford, in München. *)

Erster Abschnitt.

Zuverlässig ist nichts gefährlicher bey physischen Untersuchungen, als irgend einige Grundsätze, so ausge-

*) Diese vortreflichen Versuche machen einen besondern Theil von des Hrn. Grafen von R's Experimental

ausgemacht sie auch zu seyn scheinen mögen, für gewiß anzunehmen, bevor sie nicht durch unmittelbare und entscheidende Versuche erwiesen sind. Ich habe sehr oft, ich gestehe es, während meiner Untersuchungen über Gegenstände der Naturkunde Gelegenheit gehabt, die Folgen meiner Unaufmerksamkeit auf diese höchstnöthige Vorsichtsregel zu beklagen. Hieher gehört z. B. die ganz allgemeine Vorstellungsart von der Fortpflanzung der Wärme, die, so unrichtig sie ist, man doch nie bezweifelte; und diesem Umstande mag daher auch wohl der geringe Fortschritt in der Wissenschaft von der Wärme zuzuschreiben seyn.

Unter der Leitung jener angenommenen Meynung, stellte ich auch vor vielen Jahren schon meine Versuche über die Wärme an; und hätte nicht eine zufällige Entdeckung meine Aufmerksamkeit mit unwiderstehlicher Gewalt auf sich gezogen, so würde ich niemals den freyen Durchgang der Wärme durch die Luft bezweifelt haben, und selbst, nachdem ich durch entscheidende Versuche erkannte, daß die Luft ein Nichtleiter der Wärme sey; so waren sie doch nicht vermögend, den Verdacht in mir zu entwickeln, daß jene Eigenschaft sich weiter als auf die elastischen Flüssigkeiten erstrecke. Vielmehr war ich

rimental essays, political, economical and philosophical, aus, welchen, so wie er eben aus der Presse kam, der Herr Graf die Wohlgewogenheit hatte, zur Benutzung für die Annalen, mir gefälligst mitzutheilen. C.

ich so völlig überzeugt, daß die Wärme sich durch die übrigen Flüssigkeiten ganz frey, nach allen Richtungen bewegen könne, daß die auffallendsten und entscheidendsten Beweise meine Verblendung in Rücksicht auf diese Meynung nicht heben könnten.

Ich habe schon in meinen neulichen Versuchen über die Leitung des Feuers, und die Ersparungskunst bey den Nahrungsmitteln des Feuers, die Art angegeben, wie ich zu der Entdeckung geleitet wurde, daß Dampf und Flamme Nichtleiter der Wärme sind: allein eine Reihe von Versuchen, die ich anjetzt öffentlich bekannt mache, scheinen mir zu beweisen, daß Wasser, und wahrscheinlich alle Arten von Flüssigkeiten, dieselbe Eigenschaft haben; d. i. daß, obgleich die Theilganze irgend einer Flüssigkeit, einzeln, Wärme von andern Körpern annehmen, oder diesen sie mittheilen können, doch zwischen diesen Theilganzen selbst, alle wechselseitige Umtauschung oder Mittheilung der Wärme durchaus unmöglich ist.

Unter die nähere Veranlassung zu meinen Versuchen gehörte auch die Bemerkung, daß unter mehreren Gerichten bey einer Mahlzeit, einige, wie z. B. zugerichtete Aepfel, oder ein Mus von Aepfeln und Mandeln, eine Hitze unglaublich viel länger erhalten, als andre. Diese außerordentliche Beybehaltung der Hitze von solchen Aepfeln, suchte ich mir jedesmal, daß ich, oder meine Freunde davon, zu unserm

unserm Nachtheil überrascht wurden, befriedigend, aber ohne Erfolg, zu erklären. Vor ohngefehr 4 Jahren erweckte ein ähnlicher Vorfall meine Aufmerksamkeit wieder, und reizte meine Neugierde noch stärker. Man brachte mir nämlich, während ich mit, nicht zu unterbrechenden, Versuchen beschäftigt war, mein Essen, welches in einer Schaale mit dicker Reißsuppe bestand. Ich ließ es auf einen eisernen Stubenofen setzen, damit es nicht kalt würde: nach ohngefähr einer Stunde, als ich etwas hungrig zu werden anfing, nahm ich einen Löffel voll Suppe, die ich fast ganz kalt und dick fand: bey einem zweyten Löffel voll, der mehr von unten auf gefüllt war, verbrannte ich mir den Mund: *) ein Umstand, der mir ähnlichen Erfahrungen bey dem Apfelmuse zurückrief.

Als ich im Anfange des Jahrs 1794 zu Napel war, war mir, unter mehrern merkwürdigen Erscheinungen, bey den Bädern zu Bajä, folgende erstaunlich auffallend. Ich war am Meerufer in der Nachbarschaft dieser Bäder, wo ich den kochenden Dunst aus allen Ritzen des Felsen, und aus dem Boden selbst hervordringen sah. Ich steckte die Hand in das von frischen Wellen immer herbeygeführte Seewas-

*) Wahrscheinlich mogte der Ofen beynahe kalt seyn, als die Schaale darauf gesetzt wurde, und die Suppe war wohl beynahe kalt, als von neuem eingeheitzt wurde; und so mogte denn die Hitze (von unten auf,) sehr stark gewirkt haben.

Seewasser, das diesen erhitzten Boden bedeckte, und fand es natürlich kalt: desto auffallender war es mir, daß, als ich die Spitze meiner Finger durch das kalte Wasser bis in den Sand unter demselben steckte, ich die Hitze so unerträglich fand, daß ich sie augenblicklich zurückzuziehen mich gezwungen fand. Der Sand war vollkommen durchnäßt, und doch war seine Wärme des kurzen Zwischenraums von 2 - 3″ ohnerachtet, so sehr verschieden. Ich konnte dies mit der angenommenen Leitungskraft des Wassers durchaus nicht reimen. Ich fand sogar zu meiner noch größern Verwunderung, daß die oberste Decke des Sandes, dem Anscheine nach, eben so kalt war, als das Wasser, was über ihn herüberfloß. Hier fing ich zum erstenmale an, die leitende Kraft des Wassers zu bezweifeln, und entschloß mich, Versuche anzustellen, um diese Thatsache auszumachen: doch wäre dies ohne eine andre unerwartete Erscheinung vielleicht doch noch nicht ausgeführt worden.

In einer Reihe von Versuchen über die Mittheilung der Wärme, bediente ich mich mehrerer Thermometer von ungewöhnlicher Dicke, (ihre Kugel war über 4″ im Durchmesser) welche mit verschiedenen Flüssigkeiten angefüllt waren. Als ich eins derselben mit Weingeist der stärksten Hitze ausgesetzt hatte, die es ertragen konnte, so brachte ich es in ein Fenster, wohin eben die Sonne schien, damit es abkühlen mögte. Da ich meine Augen auf die Röhre warf, die ganz bloß war, (weil die Grade

auf

auf derselben mit einem Diamant bezeichnet waren;) so bemerkte ich eine Erscheinung, die mich sehr überraschte, und mich zugleich in der That sehr anzog. Ich sahe die ganze Masse in der Röhre in der stärksten Bewegung, aber in zwey einander entgegen gesetzten Richtungen, die eine aufwärts, die andre niederwärts. Diese heftige Bewegung konnte ich, wegen einiger ohnlängst zufällig in das Instrument gekommenen, Staubtheilchen, die sich nun ganz mit dem Weingeiste vermengt hatten, genau beobachten, da sie durch das helle Licht der Sonne eben so sichtbar wurden, als man sie in der Luft, unter schicklichen Umständen, in einem Zimmer wahrnehmen kann. Diese an sich dünne Röhre, deren innerer Durchmesser $\frac{4}{10}\frac{3}{0}$ eines Zolls ist, und deren Glas sehr durchsichtig und farbenlos ist, ließ diese ungemein schöne Erscheinung sehr klar und deutlich wahrnehmen. Bey der Untersuchung der Bewegung des Weingeists mit einer Linse bemerkte ich, daß der aufsteigende Strom sich in der Achse der Röhre befand, und daß er an den Seiten derselben wieder niedersank. Neigte ich die Röhre ein wenig, so begab sich der aufsteigende Strom etwas aus der Achse nach der Seite, die zu oberst war, und der niedersteigende befand sich in der mehr unteren Gegend.

Wurde die Abkühlung des Weingeists in der Röhre durch Befeuchtung mit eiskaltem Wasser beschleunigt; so würde die Bewegung beyder entgegengesetzten Ströme sehr beschleunigt. Sie wurde

allmählig vermindert, wie das Thermometer kälter wuerd; und als sie beynahe die Temperatur des Zimmers hatte, so hörte die Bewegung ganz auf, welche man vermuthlich würde länger haben erhalten können, wenn man die Kugel in Pelzwerk oder andre warme Bedeckung eingehüllt hätte.

Wenn ich in einem ähnlichen gleichweiten Thermometer mit Leinöhl dieselben Versuche anstellte, fand ich dieselbe Erscheinung: auch war die Bewegung hierin, dem Anscheine nach, eben so schnell, als im Weingeiste.

Wenn, dem zufolge, die Flüssigkeiten in der That Nichtleiter der Wärme sind, oder wenn sie blos durch die innere Bewegung der Theilganzen selbst fortgepflanzt wird; so wird alsdann jedes, was diese Bewegung zu hemmen vermag, sicher diese Wirkung verhindern, und die Fortpflanzung der Wärme langsamer und beschwerlicher machen, wie ich eben dieß schon bey der Luft gefunden hatte.

Ich suchte nun durch Versuche mich zu überzeugen, ob die Fortpflanzung der Hitze durch Erschwerung der innern Bewegung der Wassertheile, vermittelst eingemengter fremder Körper, geschwächt werde, oder nicht. Zu dieser Absicht machte ich folgende Vorkehrung. Ich bediente mich eines sehr weiten und großen Thermometers, dessen Behälter, der von dünnem Kupferblech war, cylindrisch, und dessen beyden Enden halbkugelicht sind.

Sein

Sein Durchmesser ist, 1,84″, seine Länge 4,99″. Sein innerer Gehalt 13,2099 C″ die äußere Oberfläche 28,834″. Die Dicke des Blechs ist 0,03″, sein Gewicht, ledig, 1846 Gr., und er kann 3344 Gr. Wasser bey der Temperatur von 55° halten. An diesem kupfernen Behälter ist eine gläserne 24″ lange Röhre, von $\frac{4}{10}$″ im Durchmesser angebracht, welche in einem (kupfernen) cylindrischen Halse, (von 1″ Länge und $\frac{6}{10}\frac{3}{0}$ im Durchmesser) mttelst eines genau passenden Korks, darin gehörig befestigt ist.

Nachdem dies Thermometer mit Leinöhl angefüllt, und die Scala abgetheilt war, befestigte ich es in der Achse eines hohlen Cyliuders von Kupferblech, welcher 11$\frac{1}{2}$″ lang, und 2,343″ inwendig im Durchmesser war. Dieser Cylinder ist unterwärts mit einem hemisphärischen Boden versehen. Der Behälter des Thermometers ist gegen das untere Ende, und in der Mitte des äußern Cylinders, durch drey hölzerne Nägel befestigt, welche in kurze Röhren von Kupferblech ($\frac{1}{10}$″ im Durchmesser $\frac{3}{20}$″ lang,) die an dem äußern Cylinder innerhalb angelöthet sind, passen. Die Röhre des Thermometers selbst wird in der Mittte, durch einen Kork, wodurch sie geht, und welcher den ganzen Cylinder verschließt, fest erhalten. Auf diese Art ist aller Orten ein leerer Raum von 0,25175″ zwischen dem Behälter des Thermometers und der innern Fläche des äußern Cylinders gelassen. Dieser Raum ist bestimmt, das Wasser oder eine andre Substanz aufzunehmen, durch welche die Wärme sich in den Behälter des

Thermometers herein-, oder aus demselben heraus-begeben soll, und die Menge der Wärme zeigt sich durch die Höhe der Flüssigkeit in der Thermometer-röhre. Die Menge des erforderlichen Wassers, um jenen Raum auszufüllen, und das obere Ende des Behälters, der in seiner ganzen Fläche von 28″ von demselben umgeben ist, noch ohngefähr $\frac{1}{4}$″ zu überdecken, wog 2468 Gr.

Ist der Cylinder bis dahin angefüllt, so wird ein Cylinder von Kork, (etwas kleiner als der von Metall,) und $\frac{1}{2}$″ lang mit einem Loch in der Mitte für die Röhre in den messingenen Cylinder nieder-gedrückt, ohne jedoch das Wasser oder die Flüssig-keit unmittelbar zu berühren. Er wird von drey hervorstehenden messingenen Nägeln, welche an den Hals des Behälters angelöthet sind, an seinem Orte festgehalten. Hat er seinen Platz eingenommen, so wird der noch übrige Theil des leeren Cylinders mit Federdaunen angefüllt, und alsdann, bis auf die mitten durchgehende Röhre, ganz mit dem Kork-stöpsel verschlossen, über welchem jedoch die ganze genaue Scala (nach Fahrenheit) vom Frier- bis zum Kochpunkte sichtbar ist.

Bey dem Versuche selbst wird das Instrument, das inwendig die Flüssigkeit enthält, deren leitende Kraft untersucht werden soll, in thauendes Eis ge-setzt, bis das Thermometer bis zu 32° fällt. Als-dann wird es aus dem thauenden Eise gezogen, und unverzüglich in ein großes Gefäß mit kochendem Wasser getaucht; und man schloß auf die leitende

Kraft

Kraft der zu untersuchenden Flüssigkeit, und der Zeit, welche die Wärme erforderte, um durch jene bis in das Thermometer zu gelangen, wobey die Zeit genau angemerkt wurde, wann das Thermometer bis zu 40° stieg, so wie auch jede 20° über 40°.

Je langsamer sich die Wärme bewegt, oder in irgend ein Medium verbreitet wird, desto länger wird natürlich die Zeit für irgend eine gegebene Menge derselben seyn, um durch jenes hindurch zu gehen; und da das Thermometer die Veränderungen anzeigt, welche in der Temperatur des Körpers vorgehen, der erhitzt oder abgekühlt wird, (d. i. die Flüssigkeit, womit das Thermometer angefüllt ist,) und zwar in eben dem Verhältnisse, als die Wärme durch das Medium durchgeht, welches das Thermometer umgiebt; so ergiebt sich die Leitungskraft dieses Mediums durch die Schnelligkeit des Steigens oder Fallens vom Thermometer, wenn das Instrument, nachdem es vorher zu einer gewissen Temperatur gebracht ist, plötzlich von da weggenommen, und in ein andres Medium, oder irgend eine andre beständig gegebene Temperatur versetzt wird.

Sobald ich dies Instrument fertig hatte, wollte ich sogleich den Grund der von mir so oft bemerkten, so lebhaft mir vorschwebenden, Erscheinung untersuchen, ob nämlich die Aepfel in der That ein größeres Vermögen haben, Wärme zu erhalten, als das Wasser, was den größten Theil ihrer Substanz ausmacht. Vorher aber suchte ich doch den

jetzt eben bemerkten Umstand genauer ins Licht zu setzen. 960 Gran geschmorte Aepfel, (die vorher von allen fremden Theilen ganz befreyt worden waren,) wurden sehr stark mit einer großen Menge kalten Wassers verdünnt, damit der faserigte Theil der Aepfel sich nach und nach niedersetzen, und der klare Theil der Masse abgegossen werden konnte; und nachdem der faserigte Theil gänzlich getrocknet war, wurde er genau gewogen, und 25 Gr. schwer befunden. Er wurde hierauf noch einmal mit einer frischen Menge Quellwasser behandelt, hierauf auf einem eisernen Stubenofen, auf einer porcellainen Tasse durchaus getrocknet, und er wog nunmehr $18\frac{9}{10}$ Gr.

Hieraus ergiebt sich, daß der faserigte Theil von geschmorten Aepfeln weniger, als $\frac{1}{50}$ Gr. der ganzen Masse beträgt; und man hat Gründe genug, zu schließen, daß die übrigen $\frac{4}{5}\frac{9}{0}$ wenig andres enthalten, als Wasser.

Nachdem ich mein Instrument mit diesem Apfelmuse (das bis zum Verluste aller Flüssigkeit eingekocht war,) angefüllt hatte, so wurde es in gestoßenes Eis, das zu schmelzen anfing, gesetzt, bis jenes 32° zeigte: hierauf wurde es in ein großes Gefäß mit kochendem Wasser gebracht, und das Wasser stets während des ganzen Versuchs im heftigen Kochen erhalten, und die Zeiten, bis das Thermometer von 20° bis 20° immer höher stieg, genau in einer dazu vorher schon eingerichteten Tabelle bemerkt.

Nachdem ich diesen Versuch zweymal wiederholt, und eben so oft abgeändert hatte, indem ich erst das

Instru=

Instrument bis zur Temperatur des kochenden Wassers erwärmt, hierauf in schmelzendes Eis gestellt, und die, zum Ausgange der Wärme aus dem Thermometer erforderliche, Zeit beobachtet hatte; so nahm ich das Apfelmus, welches das Thermometer umgab, weg, und füllte dagegen denselben Raum mit bloßem Wasser, und wiederholte nunmehr denselben Versuch, wovon die folgende Tabelle die Resultate zeigt:

Zeit für die Wärme, um in das Thermometer zu zu dringen.

	durch die geschmort. Aepf.		durch das Wasser.	
	Vers. N. 1.	Vers. N. 3.	Vers. N. 5	Vers. N. 7.
Bey der Erwärmung d. Thermometers von der Temperatur von 32° bis zu 40°	Sek. 95	Sek 89	Sek. 45	Sek. 45
von 40° - 60°	75	67	36	35
von 60 - 80°	61	56	34	31
100°	65	60	30	30
120	73	66	37	36
140	90	82	44	44
160	121	113	63	60
180	188	170	93	90
200	360	364	226	215
Sum. der Zeitpunkt. der Erwärmung von 32° zu 200	1128	1057	608	586
Sum. der nöth. Zeit zur Erwärmung des Instrum. auf 80°, näml. von 80 bis 160°	349	321	174	170
Mittlere Zeit d. Erwärmung von 80° zu 160°	bey geschmort. Aepfeln 335		bey Wasser 172	

Diese Resultate zeigen, daß die Wärme mit größerer Mühe, oder weit langsamer durch jene Aepfel dringt, als durch bloßes Wasser, und da sie aus wenig sonst, als aus Wasser bestehen, welches mit einer sehr geringen Menge Fasern und etwas schleimigtem Wesen versehen ist, so erhellet, daß die leitende Kraft des Wassers gegen die Wärme vermindert werden könne. Der Erfolg der nachstehenden Versuche wird diesen Schluß bestätigen:

Zeit für die Wärme aus dem Thermometer herauszugehen.

	durch die geschmort. Aepfel hind.		durch Wasser	
	Vers. N. 2.	Vers. N. 4.	Vers. N. 6.	Vers. N. 8.
Bey der Abkühlung des Ther-	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
von d. Temp. von 200 zu 180	80	74	46	37
von 180 zu 160	75	72	42	37
140	84	83	43	43
120	107	101	54	51
100	141	136	73	75
80	198	190	112	105
60	321	307	200	204
40	775	733	483	461
Sum. d. Zeitpunkt. d. Abkühlung von 200° zu 40	1781	1696	1053	1011
Sum. d. nöth. Zeit z. Abkühl. des Instrum. auf 80°, näml. von 160 zu 80	530	510	282	272
Mittlere Zeit der Abkühl. von 160 zu 80	In geschm. Aepfeln 520		In Wasser 277	

Da

Da die Erwärmung oder Abkühlung des Instruments äußerst langsam geschieht, wenn es sich der Temperatur des Mediums nähert, in welchem es sich befindet, da hingegen die Veränderungen im umgekehrten Falle äußerst schnell sind; so stimmen diese Umstände darin überein, die Beobachtungen an den beyden äußersten Enden der Skala leicht trüglich zu machen, weshalb sie denn auch weniger befriedigend seyn müssen, als die in der Mitte angestellten. Deshalb habe ich denn auch die Zeiträume bey der Erwärmung und Abkühlung von 80° in der Mitte der Skala genommen, d. i. von 80 und 160, als das Maaß der leitenden Kraft derer Substanzen, durch welche die Wärme hindurch geleitet würde.

Demohnerachtet habe ich jedoch die übrigen Grade, nämlich von 200° bis zu 40°, sorgfältig bemerkt. Der Kochpunkt, der immer angewandt, obschon nicht bemerkt wurde, ist bey dem Drucke der Atmosphäre zu München bey 209½ nach Fahrenheit. Schien das Thermometer im kochenden Wasser sich nun ganz im Stillstande zu befinden; so nahm ich es heraus, und brachte es in schmelzendes Eis, wo ich also denn sehr sorgfältg die Zeit, wie es 200° anzeigte, (so wie auch die folgenden) sorgfältig bemerkte.

Die zuletzt angegebenen Versuche N. 2. 4. 6. und 8. geben sehr genau übereinstimmende Resultate mit den vorher beschriebenen; und sie beweisen

sen sicher auf eine entscheidende Art die wichtige Thatsache, daß eine sehr geringe Menge einer gewissen Substanz, bey der Vermischung mit Wasser, ungemein dessen Wärmeleitende Kraft vermindere.

In den Versuchen N. 1. u. 2, die beyde an denselben Tage und in derselben Folge, wie sie aufgezeichnet sind, angestellt wurden, war der Durchgang der Hitze viel mehr gehemmt, als in den Versuchen 3 u. 4, welche den folgenden Tag angestellt waren. Wahrscheinlich war hierdurch eine Veränderung in der Consistenz des Apfelmuses veranlaßt; doch ohne bey den Gründen hievon länger zu verweilen, wende ich mich zu weit befriedigendern Versuchen. Angenommen, daß die Wärme im Wasser sich fortpflanzt, als es in der Luft und andern elastischen Flüssigkeiten geschieht; daß sie nämlich durch jenes Theilganzen fortgetragen wird, da dieselben durch die Veränderung, welche in ihrer specifischen Schwere durch Veränderung der Temperatur bewirkt wird, in Bewegung gesetzt werden; und daß im mindesten keine Mittheilung oder irgend Umtauschung ihrer Wärme zwischen den Theilganzen derselben Flüssigkeit Statt findet; in diesem Falle, sage ich, ist es klar, daß die Fortpflanzung der Hitze in einer Flüssigkeit auf zweyerley Weise erschwert werden kann; nämlich durch Verminderung der Flüssigkeit, (welches bewirkt werden kann, wenn man in ihr irgend eine schleimigte Substanz auflöst,) oder noch leichter,

leichter, wenn man blos die Bewegung ihrer Theilganzen, bey dem Bestreben die Wärme fortzutragen, hindert, und sie erschwert, welches durch die Vermischung der Flüssigkeit mit irgend einer festen Substanz, (die aber ein Nichtleiter seyn muß,) und die in kleinen Massen ist, oder sehr große Oberfläche gegen ihre Masse hat, bewirkt werden kann.

Bey dem vorhergehenden Versuche mit den Aepfeln war der Fortgang der Hitze in dem Wasser ohne Zweifel auf beyde Art erschwert. Der schleimigte Theil der Aepfel verminderte die Flüssigkeit, der faserichte die innere Bewegung. Ich suchte nun zu bestimmen, was eine dieser Ursachen bewirken würde.

Ich setzte zu 2276 Gr. Wasser 192 Gr. Stärke, um die Flüssigkeit, und zu eben so viel Wasser, 192 Gr. Eiderdaunen, um die innere Bewegung des Wassers zu mindern. Ich kochte beyde, damit die erste aufgelöst, die letzten von Luft befreyet werden mögte.

Zeit für die Wärme, um in das Thermometer zu dringen.

	durch e. Misch v. 2776 Gr. Wass. u. 192 Gr. Stärke.	durch d. Gemenge von 2776 G. Wass. u. 192 Gr. Eiderd.	durch Aepfelmus.	durch Wasser
			Mittl. Zahl der	Mittl. Zahl d.
	Vers. N. 9.	Vers. N. 11.	Vers. N. 1. N. 3.	Vers. N. 5. N. 7.
Bey d. Erwärm. des Thermometers von	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
32° bis 40°	101	83	92	45
40 bis 60	72	55	71	35½
60 bis 80	64	49	58½	32½
100	63	52	62½	30
120	74	57	69½	36½
140	89	67	86	44
160	115	93	117	61½
180	178	133	179	91½
200	453	360	362	220½
Sum. der Zeitpunkte der Erwärmung von 32 bis zu 200°	1109	949	1096½	597
Sum. der nöth. Zeit zur Erwärm. d. Instrum. auf 80°, oder von 80 zu 160°	341	269	335	172

Zeit für die Wärme aus dem Thermometer zu gehen.

Bey der Abkühlung des Thermometers	durch d. Misch. v. 2276 Gr. Wass. u. 192 Gr. Stärke. Vers. N. 10.	durch d. Gemenge von 2276 Gr Wass. u. 192 Gr. Eiderd. Vers. N. 12.	durch Aepfelmus. Mittl. Zahl v. Vers. N. 2. u. N. 4.	durch bloßes Wasser Mittl. Zahl v. Vers. N. 6. u. N. 8.
	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
von 200 bis zu 180	69	68	77	41½
von 180 bis zu 160°	66	61	73½	39½
140	74	72	83½	43
120	92	91	104	52½
100	119	120	138½	73
80	173	177	194	108½
60	263	279	314	202
40	672	673	754	472
Sum. der Zeitpunkte der Abkühlung von 200° bis zu 40	1548	1541	1749½	1052
Sum. der nöth. Zeit zur Abkühlung des Instruments auf 80 näml. v. 160 bis 80°	468	460	520	277

Da die Resultate dieser Versuche auf die entscheidendste Art erweisen, daß die Fortpflanzung der Wärme im Wasser nicht blos durch solche Sachen verzögert wird, die dessen Flüssigkeit vermindern, sondern auch durch Diejenigen, die auf eine blos mechanische Art, und ohne irgend eine Vereinigung nur seine innere Bewegung erschweren, so scheint mir dies fast bis zu einer Demonstration zu erweisen, daß die Wärme in Wasser blos zufolge der innern Bewegung fortgepflanzt wird; oder daß sie durch die Theilganzen der Flüssigkeit weggeführt oder fortgetragen wird, und daß sie sich nicht so verbreitet oder ausdehnt, als man es sich gemeiniglich vorgestellt hat.

Ich habe an einem andern Orte gezeigt, und kann, glaube ich, es wagen zu sagen, ich habe bewiesen, *) daß die Wärme in der Luft wirklich auf dieselbe Weise fortgepflanzt wird, als ich hier annehme, daß es bey dem Wasser geschieht: und wenn die leitende Kraft dieser beyden Flüssigkeiten durch dieselben Mittel geschwächt werden kann; so kann man daraus sehr starke Gründe für den Schluß ziehen, daß beyde die Wärme auf dieselbe Weise leiten: und dies ist in der That so befunden.

Eiderdaunen, welche die specifischen Eigenschaften von keiner dieser Flüssigkeiten verändern können,

*) Philos. Transact. 1792.

können, und welche gewiß, nach der Vermengung mit demselben nichts mehr thun können, als blos ihre innerliche Bewegung zu hindern und zu erschweren, haben sehr stark die Fortpflanzung der Wärme in beyden verzögert. Vergleicht man diese Versuche mit denen, welche ich vormals, über die leitende Kraft der Luft anstellte; so wird man sogar bemerken, daß die leitende Kraft des Wassers beynahe, wenn nicht gänzlich eben so stark durch die Zusetzung von Eiderdaunen vermindert wird, als die der Luft. —

Im Verlaufe meiner Versuche über die verschiedenen Substanzen, die sich anwenden lassen, um künstliche Bedeckung zur Einschließung der Wärme zu bilden, fand ich, daß wenn die Dicke von eine Luftschicht, welche als ein Einschließungswinkel (barrier) für die Wärme diente, dieselbe blieb, der Durchgang der Hitze durch sie zuweilen weit schwerer wurde, wenn man die Menge der leichten Substanzen vermehrte, welche mit ihr vermengt waren, um ihre innere Bewegung zu erschweren.

Ich wiederholte den Versuch mit den Eiderdaunen so, daß ich nur $\frac{1}{4}$ der vorigen Menge anwandte.

Zeit für die Wärme in das Thermometer zu dringen.

	durch Wasser mit 48 Gr. oder $\frac{1}{50}$ seines Umfangs an Eiderdaun.	durch Wasser mit 192 Gr. oder $\frac{4}{50}$ seines Umfangs an Eiderdaun.	durch bloßes Wasser
	Versuch N. 13.	Versuch N. 11.	Mittl. Zahl. d. bey den Vers. N. 5. 7.
Bey der Erwärmung des Thermometers	Sekund.	Sekund.	Sek.
von 32 bis zu 40°	51	83	45
von 40° bis 60	47	53	35½
80	39	49	32½
100	40	52	30
120	45	57	36½
140	56	67	44
160	74	93	61½
180	118	133	91¼
200	293	360	220½
Sum. d. Zeitpunkte der Erwärmung von 32 bis zu 200	763	949	597
Sum. der nöth. Zeit zur Erwärm. d. Inst. auf 80° od. v. 80 zu 160	215	269	172

Zeit für die Wärme, um aus dem Thermometer zu gehen.

	durch Wasser mit 48 Gr. oder $\frac{1}{50}$ seines Umfangs an Eiderdaun.	durch Wasser mit 192 oder $\frac{4}{50}$ seines Umfangs an Eiderdaun.	durch bloßes Wasser
	Versuch N. 14.	Versuch N. 12.	Mittl. Zahl der bey Vers. N. 6. und 8.
Bey der Abkühlung des Therm. v. 200 bis 180	Sekund. 49	Sekund. 68	Sek. $41\frac{1}{2}$
160	50	61	$39\frac{1}{2}$
140	56	72	43
120	70	91	$52\frac{1}{2}$
100	96	120	73
80	151	177	$108\frac{1}{2}$
60	262	279	201
40	661	673	472
Sum. der Zeitpunkte der Abkühlung von 200° bis 40 --	1395	1541	1032
Sum. d. nöth. Zeit zur Abkühl. d. Inst. auf 80° näml. von 160 zu 80	373	460	277

Diese sehr auffallenden Versuche machen uns nicht nur mit einer neuen und sehr sonderbaren Thatsache bekannt, daß nämlich Federn und andre ähnliche Substanzen, welche in der Luft bekanntlich sehr warme Bedeckungen, um Wärme zu erhalten, bilden, auf eine ähnliche Art, im Wasser, sich verhalten; sondern daß auch ihre Wirkung, diese Fortpflanzung der Hitze zu verhüten, selbst sich im Wasser noch stärker äußerte, als in der Luft.

Diese Entdeckung scheint mir ein sehr starkes Licht über einen sehr merkwürdigen Punkt in der Haushaltung der Natur zu verbreiten. Da das Wasser die Gundlage der Wärme und der Nahrung aller Lebendigen ist, dies Wasser aber, für sich allein bey einem geringern Grade der Kälte schon friert, als oft in kalten Gegenden statt findet, so ist es der Idee von der Weisheit des Weltschöpfers angemessen, Mittel zur Erhaltung einer hinlänglichen Menge Wassers im flüssigen Zustande während dem Winter, in die Körper selbst gelegt zu haben, da so manche Pflanzen und Thiere denselben überstehen.

Bey allen organisirten Wesen, die den Abänderungen der Jahrszeiten in den verschiedenen Zonen immer ausgesetzt sind, finden wir das Verhältniß der Flüssigkeiten zu den festen Theilen um so größer, je größer die, zur Erhaltung des Lebens und der Gesundheit nöthigen Hitze ist, und diese sind auch immer eine beträchtliche Veränderung in ihrer Temperatur zu erdulden sehr wenig fähig.

Die

Die Thiere haben immer ein größeres Verhältniß der Flüssigkeiten zu den festen Theilen, als die Pflanzen; und damit jene die nöthige Wärme beybehielten, erhielten sie Lungen, welche ihnen auf ähnliche Weise, als von den brennlichen Körpern bey der Entzündung geschieht, Wärme verschaffen.

Unter den Pflanzen sind die einjährigen die saftreichsten; daher sterben sie auch ab, sobald die sie allein erwärmenden Strahlen der Sonne in ihrer Kraft abnehmen.

Bey den mehrjährigen vergehen zwar alle Theile über der Erde: allein die Wurzeln, die auch im Winter lebendig bleiben, treiben im Frühjahr frische Schüsse. Jene Wurzeln finden wir daher auch dichter und fester, als die Stengel; auch haben sie kleinere Gefäße und weniger Flüssigkeiten.

Unter den Waldbäumen lassen alle diejenigen, die einen dünnen wäßrigen Saft führen, nicht nur ihre Blätter jährlich fallen, sondern erfrieren sogar selbst in harten Wintern, wie unter andern viele der größten Wallnußbäume im J. 1788 in der Pfalz erfroren. Welche von unsern Pflanzen aber würden es unter den kalten Zonen aushalten können? Die Bäume, welche in diesen unwerthbaren Gegenden wachsen, enthalten sehr wenig wäßrigen Saft. Die Flüssigkeit, welche in den Gefäßen derselben umläuft, ist zäh und dick, und kann kaum eine Flüssigkeit genannt werden. Kann man

nicht sicher behaupten, daß dies so eingerichtet war, damit jene nicht alle ihre Wärme verliehren, und durch die Kälte während des Winters nicht getödtet werden sollten? und ists nicht wahrscheinlich, daß jene Verminderung der Fortpflanzung der Wärme in umgekehrtem Verhältnisse zunimmt, so lange noch einige Flüssigkeit statt findet?

Statt des Schnees, der blos die Wurzeln schützt, erhielten die Stämme und Zweige einen durchaus nöthigen Schutz in der Rinde, die gegen sehr große Kälte statt einer sehr warmen Decke dienen; allein dies Vorsichtsmittel würde sie nicht allein schützen können. Der Saft in allen Bäumen, die in einem langen und harten Froste ausdauren können, wird gegen den Winter sehr dick und klebrig; und diese Veränderung entsprach in der That dem wichtigen Endzwecke, den es Thorheit seyn würde, nicht anzuerkennen.

Wir sahen oben, wie viel die bloße Erschwerung in der innern Bewegung der Flüssigkeit zur Verzögerung der fortzupflanzenden Wärme, und folglich des Ausgangs aus den Körpern vermag: wenn wir nun ferner noch die ungemeine Kleinheit der Gefäße erwägen, worin sich der Saft in den Pflanzen, besonders in großen Bäumen bewegt; wenn wir bedenken, daß die Substanz jener kleinen Gefäße einer der besten bekannten Nichtleiter ist; *) und

*) Ich bemerkte zufällig einen sehr auffallenden Beweis von der großen Schwierigkeit, womit die Wärme in

und wenn wir uns denn nun an die noch hinzukommenden Hindernisse des Durchgangs der Wärme erinnern, welche von der vermehrten Klebrigkeit des Safts im Winter herrühren, so wie der fast undurchdringlichen Decke, zur Zurückhaltung der Wärme, welche durch die Rinde gebildet wird; so wird es uns nicht länger schwer werden, die Erhaltung der Bäume während des Winters, ohnerachtet der langen Dauer der harten Fröste, welche sie jährlich auszuhalten haben, zu erklären. Auf ähnlichen Gründen beruht die Erhaltung mancher Früchte, als der Aepfel und Birnen, da eine ähnliche Masse von bloßem Wasser in Winterszeit zu einem festen Eise werden würde. Während, daß die dicke Haut die Verdunstung der Flüssigkeit verhindert, welche zugleich eine beträchtliche Menge Wärme mit fortnehmen würde, wird die innere

in Holz übergeht. Bey dem Gießen der Kanonen in München sahe ich, daß der Gießer das schmelzende Metall mit einem hölzernen Instrumente umrührte. Es war ein Stück von einer noch grünen eichenen Bohle, 10″ Q. lang, und 2″ dick, mit einem langen hölzernen Stiele in der Mitte. Da jenes Instrument oft gebraucht wurde, und zuweilen eine beträchtliche Zeit im Ofen in der stärksten Hitze blieb; so erstaunte ich, daß es nicht verzehrt würde. Noch mehr verwunderte ich mich, bey Untersuchung des Theils der Bohle, die im geschmolzenen Metall gesteckt hatte, daß die Hitze so wenig in dieselbe gedrungen war, daß in der Entfernung von $\frac{1}{25}$″ unter der Oberfläche, das Holz nicht im mindesten dadurch verändert schien. Die Farbe des Holzes war unverändert geblieben, und es schien selbst seine Feuchtigkeit nichts eingebüßt zu haben.

innere Bewegung jener Flüssigkeiten durch die sehr dünnen Scheidewände der unzähligen Menge von Zellen, welche sie enthalten, sehr stark erschwert, so, daß die Mittheilung ihrer Wärme an die Luft nicht anders, als sehr langsam seyn kann. Freylich frieren zuletzt die Früchte, wenn die Kälte sehr heftig ist; aber man erwäge, daß sie fast blos aus Säften bestehen, und zwar aus solchen, die durch die Kälte nicht klebrig werden; und daß auf allen Fall sie nicht bestimmt waren, eine lange Zeit hindurch harte Fröste zu ertragen.

Rüben und Möhren und verschiedene andre Wurzeln, ertragen Kälte, ohne zu erfrieren, noch weit länger, als Aepfel und Birnen, weil sie weniger wäßrig sind und auch kleinere Gefäße, glaube ich, haben. Beyde aber mindern, nach unsern Angaben, den Austritt der Wärme, und verhindern das Erfrieren.

Jedoch es giebt noch einen andern und zwar sehr merkwürdigen Umstand, der, wenn unsre Angabe von Fortpflanzung der Wärme in Flüssigkeiten richtig ist, einen wichtigen Theil an der Erhaltung der Wärme nehmen muß. Allein die Glaubwürdigkeit dieses Umstandes hängt sehr viel von dem Hauptbeweise ab, daß nämlich, wenn Körper erhitzt oder erkältet werden, immer innerliche Bewegungen zwischen den Theilganzen der Flüssigkeiten Statt finden müssen; daher werde ich erst diesen Satz näher zu beleuchten haben.

(Die Fortsetzung folgt künftig.)

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Ueber die Art, die edlen Metalle zum Erystallisiren zu bringen; nebst einigen Bemerkungen über verwandte Gegenstände.

Vom Hrn. Vice-Präsidenten, Grafen von Mußin-Puschkin.

Seit einiger Zeit habe ich mich beschäftigt, die Könige der edlen Metalle zu krystallisiren; ich füge einige kleine von Golde und Silber bey, an denen man durch eine sehr gute Luppe, oder ein Microscop die Crystallisation sehr wohl wahrnehmen kann. Die Art, wie ich dabey verfahren habe, und die mir niemals mißglückt ist, ist folgende. Man löst das Gold und Silber in ihren bekannten Auflösungsmitteln auf, und schlägt sie durch zugesetztes Natron nieder. Man seihet die Flüssigkeit durch, und läßt den Niederschlag langsam an der Luft auf dem Seihepapier trocknen, ohne sie auszusüßen. Man löst hierauf mit Beyhülfe einer hinlänglichen Hitze den Phosphor in Terpentin-Geist oder -Oehl auf, man thut den metallischen Niederschlag in einen heßischen Tiegel, oder in einen Treibscherben. Man gießt die

Phosphorauflösung in hinlänglicher Menge auf den Niederschlag, um ihn gehörig anzufeuchten. Man macht aus der Masse mit einem gläsernen Stabe einen Teig, und bildet daraus eine kleine Kugel, die man in den eben angeführten Gefäßen unter die Muffel eines Probierofens, oder vor ein Gebläse bringt; wobey man, im letzten Falle, den Tiegel während des Schmelzens bedeckt. Die Phosphorauflösung entzündet sich, giebt eine sehr rußige Flamme, und, ohne den starken phosphorischen Glanz. Nach dem Erkalten findet man die Könige nicht nur auf ihrer Oberfläche, sondern selbst im Innern ihres Gewebes krystallisirt. Die Dehnbarkeit des Silbers scheint nicht im mindesten vermindert zu seyn; die des Goldes scheint ein wenig geringer. — Ich fand auch, daß die Auflösung des Phosphors in ätherischen Oehlen das Kupfer unter der Gestalt einer schwarzen öhligten Masse niederschlug, sich in das Papier einzog, und ihm die grüne Farbe der Meerzwiebel mittheilte. Das Queckſilber schlägt sich auch nieder; vor dem Löthrohre wird es wieder hergestellt, und läßt eine kohligte Masse zurück, worin ein Ueberschuß von Säure zugegen ist; scheidet man jenen Niederschlag sogleich durch das Filtrum, so löst er sich wieder auf. Ich habe die Schmelzung dieser fetten Niederschläge noch nicht versucht, außer dem des Goldes und des Silbers; vielleicht könnte dies ein Mittel seyn, die Verbindung des Phosphors mit den Metallen zu erleichtern, die bis jetzt nur Hrn. Pelletier, und zwar ziemlich unvollkommen gelungen ist. —

II.

Entwurf von einem Regiſter der Beobachtungen und Erfahrungen über verbrennliche Stoffe, und ihren Eigenſchaften.

Vom Hrn. J. Fabbroni. *)

So oft ich eine Beobachtung oder Erfahrung gemacht habe, hab' ich ſie mir, ſo wie, wenn ich etwas dieſer Art im Leſen auffand, gewöhnlich aufgezeichnet, und oft bedauert, daß es an einem Regiſter fehle, in welchem man, nach einer gewiſſen Ordnung und mit Leichtigkeit das Reſultat derſelben finden könnte. So wie ich bey mir ſelbſt den Nutzen empfinde, welchen eine ähnliche Einrichtung für mich haben würde; ſo glaube ich, daß jeder, der Verſuche und Beobachtungen anſtellt, einen ähnlichen Wunſch hegen werde.

Ich theile hier eine Probe eines dergleichen Regiſters mit; welche, ſo unvollkommen es immer

*) Das Original dieſer trefflichen Schrift, welche ohnlängſt in einigen Italieniſchen Journalen erſchienen, jetzt aber mit Zuſätzen vom Hrn. Verf. vermehrt unter dem Titel: Idea di un repertorio per i risultati d'osservazioni o Esperienze, relative alle Materie combustibili, a commodo e utilità degli sperimentatori in Fisica, e Chimica, e degli Specolatori circa alla economia delle Arti in Firenze 1796, p. 92. herausgegeben, iſt mir durch die Gefälligkeit des Hrn. Verfaſſers, zum Gebrauch für die Annalen ohnlängſt überſandt. C.

seyn mag, doch veranlassen kann, es zu erweitern, zu verbessern, und meiner ursprünglichen Idee näher zu bringen. Ich habe mich blos auf die verbrennlichen Stoffe eingeschränkt, theils weil sie einen mehr allgemeinen, unmittelbaren und ausgezeichneten Nutzen für uns haben; theils weil ich schon vormals viele Beobachtungen über diesen Gegenstand gemacht und gesammelt hatte, als ich auf Befehl meiner Regierung ein Werk über die Steinkohlen herausgab. Viele meiner Freunde baten mich, um eine Abschrift von dieser Arbeit, und erhielten sie auch. Ich sollte übrigens hier auch von den Diamante und den Metallen, (die allerdings jetzt unter die brennbaren Körper gehören,) handeln; allein finden meine Leser diesen Entwurf nützlich, wie ich mir schmeichle, so wird jener hoffentlich bald durch Bemerkungen über jene, und andre ähnliche Stoffe, so wie über alles andre, was für Beobachtung und Erfahrung taugt, vervollkommnet werden.

Tabelle über das eigenthümliche Gewicht vieler verbrennlichen Stoffe nach einem Pariser Würfelschuh berechnet; unter der Voraussetzung, daß ein solcher Würfelschuh, mit abgezogenem Wasser angefüllt, bey einer Temperatur von $\frac{15}{80}$, 101, 12 Florentiner Pfunde wiegt *)

J. Ver-

*) Giornale letterario di Napoli 8. V. XXXVIII. 1. Nov. 1795. T. 1744. V. XXXIX. p. 3-25. V. LI. p. 58-62. B. LII p 78-84. Brugnatelli Annal. di Chim. T. XII. 1796. p. 125-217.

I. Verbrennliche Stoffe aus dem Mineralreiche.

Ein Würfelschuh von		wägt an Florent. Pfunden
Steinkohlen sogenannte Welshcoa		116, 3
—	aus Yorkshire (Stonecoal)	108, 9
—	aus Lancashire (Cannel-coal	106, 0
	auch wohl	128, 4
—	aus Straffordshire —	102, 4
—	von Newcastle upon Tine	105, 9
—	Moltrop und Billingen	130, 0
—	Graißesac	114, 2
—	Carmaux —	111, 0
—	Alais —	125, 0
—	Dyes bey Orleans	127, 0
—	aus Schweden (Kolm)	131,45
	bis	138, 5
—	England (Killkennycoal)	141, 5
—	— (Crowcoal)	157, 7
—	wie sie zu Livorno feil sind	123, 0
aus den Volteranischen.	die beste von Macinaja mit Kiesen	142, 4
	von Betrello Colombaino	141, 9
	von Mocajo — —	141, 9
	von Cortolla — —	141, 9
aus den Sienesischen.	aus der Gegend der Einsiedeley von Montignano	166, 2
	von Petrojo (alaunhaltig)	151, 7
	aus d. Gegend des Bachs Lapescaja	143, 6
	von Renello, bey Montisi	134, 1
	von Rocca S. Casciano	159, 6
	vom Berge Gragno bey Barga	143, 6

aus dem Großherzogthum Toscana	bey dem Landgute Renello	162,7
	von Camaggio —	128,7
	Listrato von Prato Vecchio	125,0
	schaalicht, eben daher	161,8
	— von Calvi und Camaggio	161,8
	schiefricht, von Renello	157,6
	— 6 Meilen von Siena	177,1
Erdkohlen (Geantrace) mit Schaalengehäusen von Porcatecce		195,7
— thonigt, von den Kreidengruben (crete) im Sieneſiſchen		195,7
— ſchmutzige von Camaggio		165,0
Unterirdiſches Eichenholz (Driite) von Chiani im Volteraniſchen		127,7
Anderes unterirdiſches Holz (Piligno) von Pomarance, im Volteraniſchen		157,6
— von Corſanna, im Volteraniſchen		147,8
— von Quercto		142,4
— vom Berge Gragno, bey Barga		149,7
Torf, oder feſter Torf von Mugello		130,4
Gagath — —	von	98,3
	bis	125,3
Elaſtiſches Erdharz aus Derbiſhire		92,0
Gebrannte Steinkohlen (Cinders) von Cambridge		111,3
Zweymal gebrannte —		124,0
Aſphalt — —		112,9
Judenpech — —		110,0
Amber — —		81,0
Bernſtein — —		100,1
Bernſteinöhl — —		100,9
Bergöhl — —		91,3

Naph-

Naphtha	—	86,0
Agtstein (Carabe)	—	110,1
gemeiner Schwefel	—	186,5
— vom Archipel		210,0
— rother von Quito		302,8
— von Guadaluppe		215,5
— von Persien	—	197,2

II. Gewächsstoffe.

1. Hölzer, holzigte und mehligte Theile.

Bemerkung. Die Art, welche man befolgt hat, um das eigenthümliche Gewicht verschiedener Hölzer zu bestimmen, war folgende. Man maaß einen regelmäßigen Körper von einem jeden sehr alten Holze, genau, und wog ihn auf der empfindlichsten Wage, und berechnete darauf das Gewicht eines Würfelschuhes. Man glaubte bey diesem Verfahren am wenigsten zu irren, und zog es dem gewöhnlichen, die Körper in Wasser zu wägen, weit vor, weil das Wasser vom ersten Augenblicke an, da jedes Holz herein kömmt, in dasselbe etwas mehr oder weniger hereindringt; die Hölzer, von welchen des Gewicht aus andern Tabellen angegeben, und wahrscheinlich auf die letzte Art bestimmt ist, ist mit einem * bezeichnet.

Holz v. Ahorn, *) wiegt auf jeden Würfelschuh

an Florentinischen Pfunden	79,02 *
= gemasertes	85,12

*) Die Aufeinander-Folge der Hölzer hat hier, gegen das Original, in der Uebersetzung geändert werden müssen, um nicht den großen Vortheil des Auffindens nach dem Alphabet zu verlieren. C.

Holz v. Aloe, schweres	120,18*
= leichtes	84,57
= noch anderes	104,42
Amaranth, genannt Ebenholz	143,17
Amboin	69,87*
Antafara	93,12
Apfel	70,16
= wildes	75,95
Aprikosen	82,43
Arofaifo, Brustbeerbaum aus Spanien	106,68
Asin aus der Türkey	94,85*
Asphalt	116,90*
Baira der Caraiben	125,28
Bauhinie (von der filzigen) Bauhin. tomant.	92,98
Baumschwamm, unächter Zunder	47,43
Benzoebaum	61,06
Bianco aus Guiana	55,17
Birke (der zähen: Betula lenta)	85,37
= (Wurzel)	86,96
Birnbaum	73,70
Bisambaum (Muschiato)	74,38
Blasensenna (Colutea)	98,85
Borgnella	104,96
Brasilien	105,70*
= ganz trocken	93,30*
= wildes	103,59*
Brasilietto (Caesalp. crist.) gelbes	70,43
= Indianisches	137, 9*
Brisolino	93,28
= helles	114,75

Brust-

Holz v. Brustbeerenstrauch (Giuggiolo)	119,83
= neue Holzlage (albume)	73,62
Buchstabenholz oder Baira der Karaiben	125,23
= aus Virginien	120,53*
= andres	131,45*
= andres	132,77*
Buchen	87,27
Bursera (limaruba)	71,65*
Buxbaum	100,79*
= aus Frankreich	92,22*
= Holland	134,28*
= roth. aus Brasilien	104,25*
= aus dem Lande mit Masern	88,65
= aus der Türkey	92,92
Cajateno	69,72
Cajeput	123,00
Cajulacca	126,82
Calamback	119,02*
Caliaturo	103,70*
Campeche	92,87*
= aus Sumatra	85,40*
Canotepi von 86,65 bis	98,39
Cardemomen	80,11
Carne di Cavallo (Pferdefleisch)	123,43
Caßia, Röhren-	141,00
= undecimj.	49,38
Castanien	47,34
Cilirgio	65,61
Citharoxylum (Geigenh.)	80,41
Citron	60,25*
= anders	47,24

Holz v. Citron, wildes	60,26*
= aus Palästina	60,70*
= aus beyden Indien	134,55
Colontepio	115,39
Corallen	109,93
= helles	112,65
= dunkles	63,47*
Cypressen	74,93
= aus Spanien	64,90
= Cedrino (Virgin. Cedernholz)	36,61
Dattelbaum, nahe an der Wurzel	59,95
Ebenh. schwarzes von 120,15* bis	122,15
= buntes	108,72
= grünes (vom Aphalath. Eb.)	131,65
= = das weiße zunächst der Rinde	
= = neue Holzlage (suo albume)	92,30
= rosenrothes	109,32
= violettes	96,24
= Mauritanisches	120,62
= Amerikan.	134,58
= Kustu	122,55
Edeltanne	30,33
Eiben	77,50*
= Holländ.	79,68*
= Spanisch.	81,60
Eiche, breitblätterichte, (Farnia Michelii)	98,30
Eichen	90,00
= vom Kern und einer 60jährigen Eiche	118,31
= vom Kern	95,20*

Holz v. Eichen, sehr trocken	94,13*
= von dichtem Gewebe	94,54*
= von sehr dichtem Gewebe	94,85
= im Wasser schwarz geworden	91,41
= von 110 Jahr. vom Kern	112,24
= neue Holzlage	114,77
Eichen, Stein= (Leccio)	66,41
Eisenbaum, helles	82,65
= dunkles	163,82
Ellern von 43,93 bis	54,95
= von der Wurzel (Barba)	62,74
Ellern	57,37
Elsebeeren	87,26
Erbsen, trockne	81,60
= andere	80,39
Esche	77,34
= von den Zweigen	74,22*
= = Stamme	85,44*
= trocknes	80,89*
Färberröthe, Wurzel	77,35*
Faulbaum	43,33
Feigbohnen (Loppio)	85,40
Feigenbaum (dottato)	77,95
Fenchel, Indisches	48,55
Fichten, (Pino)	43,00*
Fieberrinde	80,27*
= dunkle (Scura)	79,28
Figet (von spanischen Hollunder?)	78,64*
Franzosenbaum von 137,95 bis	146,57
= Rinde	126,40*
Galläpfel	104,55

Holz v. Gattice		53,64
Geigenholzbaum (Citharex.)		80,41
Gerste in Körnern		66,53
Getreide		76,54
Ginster		70,13
Gleditschia		89,92
Granatenbaum aus Spanien		83,12*
Griesbaum		123,00*
Guadalup grünes, von 103,60*	bis	131,65
= neue Holzlage		92,20*
Hafer in Körnern		47,72*
Hanbutten (Corbezzolo)		30,14
Hanfbaum		33,23
Hasein		56,67
Haynbüche		90,63
Heiligesholz		146,57
Heuschreckenbaum?		108,34
Hollunder		53,48
Jambusen, (Eugenia unifl.)		99,66
Jasmin, spanisch.		77,86*
Johannisbrod		118,82
Ipecacuanha, Wurzel		115,71
Kenschlamm, violett		46,81
Kiefern (Pinastro)		64,56
Kirschbaum		65,61
Kokosbaum von 105,19*	bis	71,63
Kolofane		71,65*
Korkbaum, Rinde		24,26*
Kornelkirschen		75,62
Krummbaum (Mugo)		72,00
Kujavabaum		76,73

Holz v. Lazerollen	65,29
Lebensbaum	56,60
Lerchenbaum	45,89
Liebstöckel (Liguſtico)	58,37
Linden	43,80
Lorbeerbaum (Alloro)	67,15
Lorbeeren (Lauro)	45,45*
S. Lucien	79,10*
Madrano, aus Spanien	87,56
Malgaſcio	55,46
Maogani	107,40
S. Marthen	133,49
S. Martin	99,97*
Maſtixbaum (Lentiſco)	86,30*
Maſtixbaum	85,85*
= anderes	91,92*
Maulbeerbaum	75,76
= von Spanien	90,70*
Mehl mit Kleye	50,05
= reines	45,90
Metroſidenum	103,54
Milchbaum (Antafara)	93,12
Miſpel	75,92
Muſcatenbaum	112,59
Myrobalanen	66,60
Natto oder Matte, mit kleinen Blättern	100,37
= mit großen Blättern	52,75
Oelbaum	83,75
= wilden	94,18
= (pinocchiato)	85,75

Holz v. Oelbaum, wilder	76,39
Palissandro	96,24
Pappel	38,72*
= weißes aus Spanien	53,53*
Pappel, schwarze	28,99
Pareira brava	89,89*
Passionsblume, schwarze (Granatiglia)	124,08
Passionsblume, blaue, frisch	57,58
Peruquenbaum (Perrochetto)	83,75
Pfeffer, spanischer. (Pepe d'India)	87,06*
= schwarzer (Körner)	100,71
= weißer	126,40
Pfirschen	83,57
Pflaumen	69,39*
= von Reine Clode	83,39
= von Mirabellen	71,20
= Herz.	75,79
= Damascener	86,75
Pistacienbaum, wahres	100,50
Pomeranzen, starkes	82,99
Pyrola	71,11*
Quitten	81,04
Reben	135,70*
Rheinweiden, gemeines (Ligustro) frisch	93,09
Rhus dentato, (von gezacktem Sumach) frisch	82,98
Roggen, die Körner	76,54
Ronda	81,13
Rosenwurzel	114,91*

Holz v. Heckrosenstrauch	132,16
= = =	109,32
Rosmarin	73,65
Rüstern	70,79
= von Stamm	67,85
= an den Aesten	60,67
Sagaio	58,93
Salmoni	86,53*
Sandel, weißes	106,94
= gelbes	82,66*
= rothes	115,10*
Sanderen	123,56*
Sappan	137,39
Sapota	53,41
Sassafraß	49,94
Schlangenbaum	139,24
= graues	77,24
Schlangenbaum aus dem Span. Amerika	77,19*
= von den Engl. Inseln	72,49*
Schneeballenbaum (pallon diMaggio)	61,17
Schotendorn (Gaggia)	76,17
Sciaccalanda	101,17
Scornabecco	136,70
Scotano, gemeines (Pustel, Gelbholz)	81,66
= rosenrothes	51,42
= indianisches	81,99
Sirenenbaum	111,10
Sondro	104,87
Sperberbaum (Span. Hollunder)	64,87
Spillbaum (Fusaggine)	79,39

Holz v. Stachelbeeren	92,46
Stechpalmen	82,64
Succerdano	113,14
Tabermontana	63,12
Tamarinden, Indisch.	61,07
= weiße	90,80*
= Ind. roth.	102,83*
= anders	118,81*
Tannen	57,10*
Terpentinbaum, frisch	78,86
Wachholder	58,18*
= =	59,70
Wallnußbaum	63,50*
= indisches	106,71
= holländisches	64,31*
= französisches	67,85*
= Amerikanisches	65,01*
Weiden	59,15
Wurzel von Siam	113,17
Zacunco oder Corvoiro	113,17
Zimmt	73,28
= dunkles	37,85
= weißes	60,29
= schwarzes	41,00
Zirbelnuß	64,56
Zuckerkisten	65,12*

Beobachtungen über die specif. Schwere des Holzes.

Nach den Versuchen des Großherzogs Ferdinand II. soll man bemerkt haben, daß wenn verschiedene Hölzer, z. B. Nußholz, schwarze Pappel, Buchsbaumholz sehr fein gepulvert werden, sie zu Boden sinken.

ken. Daraus schließt man, daß das Schwimmen von der in ihrer Substanz eingeschlossenen Luft herrühre.

2. Gewächsöhle.

Oehl von Anis		100,50
Baumöhl	von	92,55
	bis	95,55
Behennußöhl		92,75
Bernsteinöhl		100,35
Büchelnöhl (Faggiuola)		93,30
Oehl von Campecheholz		95,40
Corianderöhl		87,94
Dillöhl		94,50
Dostenöhl		96,37
Oehl von Dragun		100,89
Oehl von Eichen (Querce)		93,94
Fenchelöhl		102,76
Haselnußöhl		95,21
Isopenöhl		100,18
Oehl vom Kampferbaum		100,71
Kümmelöhl		100,04
Lavendelöhl		90,88
Leinöhl	von	85,74
	bis	95,70
Löffelkrautöhl		94,95
Süßes Mandelöhl		94,25
Oel von türkischer Melisse		90,00
Mohnsaamenöhl		95,00
Münzenöhl		100,00
Muskatennußöhl		97,16
Nelkenöhl		106,20
Pfeffermünzenöhl		93,63
Oehl von Poley (Puleggio)		98,89

Oehl von Pomeranzenblüthe		90,40
Oehl von Pomeranzenschalen		91,40
Rautenöhl		100,04
Oehl von Rheinfarren	von	94,92
	bis	97,00
Rosmarinöhl		95,75
Rübsaamenöhl	von	90,71
	bis	92,77
Sassafraßöhl		112,40
Sevenbaumöhl		100,87
Oehl von Spicknart		95,95
Terpentingeist	von	87,78
	bis	89,25
Terpentinöhl		78,20
Thymianöhl		91,76
Wachholderbeerenöhl	von	87,20
	bis	93,34
Wachsöhl		84,95
Wallnußöhl	von	93,30
	bis	95,75
Wermuthöhl		92,25
Wiesenkümmelöhl	von	92,04
	bis	96,37
Oehl vom Wunderbaum		97,88
Zimmtöhl		106,30

3. Wachs, Harz, Schleimharze.

Gelbes Wachs aus Rußland	97,58
desgleichen aus Dännemark	96,26
desgleichen aus Friesland	97,58
desgleichen aus Holland	97,07

Weißes

Weißes ganz reines Wachs aus Holland	97,71
desgleichen von der Oſtſee	82,95
Grünes Wachs	120,09
Aloe	172,208
Animeharz	110,321
Benzoeharz	125,489
Carannaharz	115,883
weißes	107,692
Copal undurchſichtiger	115,250
desgleichen durchſcheinender von Madagaskar	107,180
Curbaril Hymenaea	104,487
Drachenblut	129,433
Elemiharz	175,265
Franzoſenharz	158,899
Gummigutt	118,310
Gummilak	116,692
Jalappenharz	141,568
Laudanum	223,37
Maſtix	109,310
= anderer	105,332
Morgenländiſcher Balſam	124,478
Mutterharz	107,187
Pech	118,283
= Burgundiſches	158,899
Scammoneum	104,803
Sandarach	106,378
Weihrauch	108,299

4. Andere Gewächsſtoffe.

Kohlen von Eichenholz	26,60
desgleichen von den beſten	59,54

Kohlen in der Retorte gebrannt	62,04
Fichtenkohlen aus der äußern Holzlage	27,43
desgleichen vom Kern	32,57
desgleichen in der Retorte gebrannt	28,78
Tannenkohlen	28,26
desgleichen in der Retorte gebrannt	30,55
desgleichen aufgeschwollen	22,65

Die vorliegende Tabelle zeigt in dem Gewichte eines Würfelschuhes eines jeden der erwähnten Stoffe ihr eigenthümliches Gewicht; allein zum täglichen Gebrauch und im Handel ist es auch nützlich zu wissen, wie viel von jedem in ein gegebenes Maaß, z. B. Kataſta, Moggio und dergl., wenn sie auf Pariser Schuhe gebracht sind, geht in diesem Betracht. Demnach wägt der Würfelschuh

von Steinkohle aus Bourbonois Unz.	1016
aus Auvergne	1044
einer andern eben daher	869
von Auion	1016
von S. Chaumont	864
von Macinaia, Pechkohle	904
desgleichen kiesicht	936
von Mocaio, schiefericht	1056
= eine andere	1008
von Macinaia, eine schlechte	1084
von Collarete	1030
von Cortolla	1032
aus England über Livorno	956

Stein=

Steinkohle gebrannte	400
desgleichen von S. Chaumont	576
desgleichen von Rive de Giers	864
unterirdisches Holz von Lucardo	640
Büchenholz	507
anderes dergleichen	489
Eichenholz von 512 bis 432, bis zu	328
Gemengte Holzkohle	240
andere dergleichen	218
Büchenkohle	344

Aus den Versuchen eines Dalibard, du Hamel, Buffon u. a. ergiebt sich, daß das Gewicht des Holzes von einer gegebenen Art, von einem Lande zum andern, und sogar von einem und eben demselben Baume verschieden ist, je nachdem es nahe am Gipfel oder nach der Wurzel hin genommen ist, und noch zunächst um die Mitte und um die Rinde nicht zu gedenken, daß es auch auf das Alter der Pflanze und darauf ankömmt, wie stark sie nach dem Abhauen getrocknet ist. Darin liegt der Grund des Unterschieds der Beobachtungen über das eigentliche Gewicht; ist aber von dem Gewichte eines Würfelzolles von geklaftertem Holze die Rede, so kömmt überdies viel auf die Dicke und Gestalt der Stücke, woraus es besteht, an. So hat z. B. D. Zuccagni bemerkt, daß ein gegebenes Klafter von

	Pfunde
dünnem Holze (Rundholz) Legne sottili	5930
hingegen ein ganz eben so gelegtes Klafter von grobem Holz (Legne grosse)	9115

wog, welches einen Unterschied beynahe um das Gedoppelte macht.

Wir wollen nun einen Gedanken über die verschiedene Maaße, nach welchen man an verschiedenen Orten einige Brennwaaren verkauft, angeben.

Zu Florenz verkauft man das Holz nach Klaftern, welche 6 Ellen lang und 2 hoch sind; die Stücke sind $1\frac{1}{2}$ Ellen lang; das Gewicht eines solchen Klafters von zeitigem Holze ist von 1500 bis 2000 Pfunden, also nach einer Mittelzahl, von 1750 Pfunden; von Holz der breitblätterrichten Eiche zwischen 1800 bis 2000, also 1900; von gemeinem Eichenholz zwischen 1900 und 2500, also 2200; vom Holz der Steineichen zwischen 2500 und 3000, also 2750.

Die Florentinische Elle, wie sie heute zu Tage angenommen wird, ist nach Französischem Maaße $= 258\frac{9}{12}$ Pariser Linien; Toaldo nahm sie $= \frac{258045}{1440}$ an.

Canne, ein Maaß Holz, im Volterranischen, das aus 12 Lasten (Some) jede zu 250 Pfunden, besteht.

Ein Tausend (Migliaro), auch ein Gemäß im Volterranischen, besteht aus 50 Klaftern (Catafte), und jedes von diesem aus 24 Lasten zu 250 Pfunden.

Ein

Ein Fuß (passo), in Mantua gewöhnlich, wenn vom Holz der männlichen Steineiche die Rede ist, = 400 Pfunden, oder 160 pesi.

Pagelo zu Toulouse eingeführt, Kreisrund, hält nicht viel weniger Holz, als ein Wagen zu Paris.

Ein Wagen; zu Paris kann als ein fester Körper von 56 Würfelschuhen angesehen werden; ein solcher Würfelschuh wägt, wenn es weiches Holz ist, nach Lavoisier $26\frac{1}{2}$ Pfunde, wenn es Büchenholz ist, $31\frac{5}{16}$, von Eichenholz 33 Pfunde. Eine Schnur (Corde) Holz ist zu Paris = 112 Würfelschuhe; in Schweden = 83 Pariser Schuhe; in Sachsen = 107 Schuhe.

Klafter, nach welcher man zu Gotha * das Holz mißt, ist 6 Schuhe lang, 6 Schuhe hoch, und 3 Schuhe tief.

Malter, ein Kohlenmaaß zu Gotha, hat 3 Schuhe, 10 Zolle Höhe, Breite und Länge.

Stuz, ein Kohlenmaaß zu Gotha, ist gleich sechs Vierteln.

Scheffel in den Kohlengruben hält 2920 Würfelzolle.

Stig, Kohlenmaaß, das in Roßlagen gewöhnlich ist, hält 12 Tonnen, oder 48 Pariser Würfelschuhe. —

*) und unter dem Namen von Meß u. a. in einem großen Theile Teutschlands, vornämlich Oberteutschlands.

Chaldron, bey den englischen Kohlengruben, hält 2 Tonnen, und jede von diesen zu Newcastle 20 Centner; jeder Chaldron hält 36 Bushels, welche 17 Zolle 4 Linien im Durchmesser, und 7 Zolle 9 Linien Höhe haben.

Kohlen verkauft man zu Paris, so wie Steinkohlen.

Zu Berlin muß der Haufen Holz 18 Schuhe lang, 9 hoch, 3 tief seyn, also einen Inhalt von 486 Würfelschuhen haben, die Wanne (vano) den dritten Theil davon halten.

Corde wird zu Nantes als Maaß für Steinkohlen gebraucht, und ist 34 Zolle lang, 8 Schuhe breit, und $4\frac{1}{2}$ Schuhe hoch.

In Albigeois verkauft man die Steinkohlen nach Bailles, deren jede 280 Pfund hält; in Nivernois nach Bascholee, von welchen sechs eine Tonnellata machen; in Lyon nach Bennes, welche 100 Pfunde halten.

Chauchter ist ein Steinkohlenmaaß zu Newcastle, das 2300 Pfunde hält; Fodder, ein anderes englisches Maaß, hält 16 Centner zu 12 Pfunden, jedes zu 16 Unzen.

Die Tonne in Schweden muß 6300 Würfel Zolle halten.

Eine Tonne Steinkohlen in Rovergue wiegt 16000 — 18000 Pfunde.

Ein

Ein Gang oder Ganz Steinkohlen in Lüttich hält 200 Pfunde; ein Muid in Hennegau 650 Pfunde; eine Raziere in Artois 210 — 220 Pfunde zu 14 Unzen.

In Kalabrien verkauft man das Oehl nach Casiso, welche 430 Unzen halten.

An der Küste von Genua rechnet man das Baril Oel zu $7\frac{1}{2}$ Rubbi, und jedes Rubbo zu 25 Pfunden; in Toskana das Baril zu 88 Pfunden.

Zu Villa hält die Tonne Oehl 200 Pfund Markgewicht.

In der Provence hält die Millerolle 60 Pinten oder 113 — 118 Pfunde.

Zweyte Tabelle.

Verlust des Holzes während seines Trocknens.

Duhamel's Beobachtungen über die Abnahme an Gewicht und im Umfange, welche das Holz von der Ofenwärme erleidet, wenn es sogleich, nachdem es gehauen ist, darein gebracht wird, verglichen mit solchem, welches 40 Jahre vorher gehauen ist.

Weiße Eiche von Nantes.

Würfelzolle 6 Lin. 7 Punkte 6.			Verminderung
	Maaß	Gewicht	Länge
Gewicht $1102\frac{1}{2}$ war nach 8 Tagen im Ofen	6. 6. 8.	— 776	— $\frac{1}{180}$
Vier und zwanzig Tage im Ofen, von Crecy 30 Würfelzolle 2720 Unzen	25. 4. 3.	— 691	— $\frac{1}{180}$

Vom

	Maaß	Verminderung der Gewicht	Länge
Vom Walde Belleblanche 30 Würfelzolle, 835 Unzen	23.9.11.	— $675\frac{3}{4}$	— $\frac{1}{128}$
Aus Bretangne, vor 40 Jahren gehauen, 29 Würfelzolle, 1088 Unzen	24.0.6.	— 659	— $\frac{1}{122}$

III.

Anfang eines Bergbaues auf Silber am Vorgebürge der guten Hoffnung;

aus den Acten angegeben von L. von Crell.

Das Vorgebürge der guten Hoffnung hat so viele Merkwürdigkeiten, sowohl an sich selbst durch so mannigfaltige, wunderschöne und auch nützliche Produkte der Natur, als auch durch seine Lage und die daraus fließenden Verbindungen fast mit der ganzen handelnden Welt, daß es von jeher die Aufmerksamkeit der mehrsten Nationen auf sich zog: jetzt ist sie im erhöheten Grade auf dasselbe gerichtet, da vielleicht von dem zugestandenen oder verweigerten Besitze desselben allgemeiner Friede oder längerer verderblicher Krieg abhängt. Dies Interesse an jene reizenden Gegenden giebt daher auch wohl der Nachricht jetzt einigen besondern Werth, daß man den

eben

eben daselbst vormals Anzeigen zu einem Bergbaue, und zwar auf edle Metalle, wahrgenommen hatte, die, wenn jener gleich nicht fortgesetzt wurde, doch nicht unbegründete Erwartungen geben müssen, daß, wo diese, an sich wohl nicht bedeutende, Masse edler Metalle sich fand, sie nicht isolirt gewesen seyn werde, sondern von mehreren Erzen desselben, oder anderer nützlichen Metallen begleitet seyn mögte; und daß es daher nur einer andern Aufsuchungsart, andrer Nachforschungen in mehreren Gegenden bedürfe, um vielleicht beträchtliche Ausbeute unterirdischer Schätze, wie sie in so vielen heißen Gegenden zu seyn pflegen, auch hier zu erhalten.

Gegenwärtige Nachricht ist aus officiellen Acten gezogen, welche ich der Gefälligkeit eines sachkundigen Gönners verdanke. Sie bestehen aus den Berichten, die der dortige Bergmeister Müller in den Jahren 1743 bis 1746 an den Gouverneur des Caps und die Directoren abstattete, und welche vom Gouverneur Tulbagh 1747, an den damaligen Berghauptmann von Imhoff, nebst Mineralien zur Untersuchung eingesandt wurden. Das Wesentlichste dieser Acten, wie auch das Gutachten des Hrn. von Imhoff, nach angestellten Versuchen, werde ich jetzt in einem Auszuge mittheilen.

Wenn eher, und wer zuerst auf dem Cap die gedachten Erze gefunden habe, läßt sich aus den Acten nicht ausmitteln. Aus einem Berichte vom Nov. 1743 erhellet zuerst, daß, nachdem man am sogenannten

Simons-

Simonsberge mit einem Tagstollen (die Jacobs-Straße) nur erst vier Lachter auf den Gang aufgefahren sey, man bereits sehr reiche Erze, davon der Centner zwey Pfund Silber gehalten, getroffen habe; daß solche jedoch, als man auf diesen Erzen mit einem Schachte abgesunken sey, nicht hätten Stand halten wollen. Man sey aber acht Lachter tiefer mit eben diesem Schachte auf einen durchsetzenden Flötz oder schwebenden Gang gekommen, und habe im Auslenken auf demselben etwas gediegnes Silber, mit Spuren von Rothgülden-Erzen, jedoch in gar schmalen Trümmern und geringen Flinkern, in einem schönen weißen Spathe anbrüchich gemacht; und dadurch Hoffnung erhalten, daß diese Anbrüche in mehrerer Teuffe sich noch mehr veredlen und mächtiger werden würden. Auch in einem andern Schachte haben sich Flitzchen von Weißgüldenerze gefunden. Die Anlage eines tiefen Stollens, um den Gang in mehrerer Teuffe zu untersuchen, sey daher sehr zweckmäßig gewesen. Man habe auch bald hernach ein Puchwerk vorgerichtet: (dessen Anlage freylich wohl, bis zur gesicherten ferneren Erhaltung mehrerer reichen Erze, füglich hätte verschoben werden können.) Im Juny 1745 ist ein Probeschmelzen von 150 Pfund Erz angestellt, und davon ohngefehr 2 Mark Silber erhalten. Im Dec. 1745 hatten sich die Erze an den angegebenen Orten ganz verloren und abgeschnitten, und die früher gefundenen schienen zu dem Probeschmelzen wohl verwandt worden zu seyn, weil das, was nach den Harz geschickt wurde, nichts als ein weißer Spath

oder

oder Quarz war, der von den Kohlen oder Lichterdampf etwas blau und braun angelaufen und glänzend geworden war, aber nicht die geringste Spur von Silber oder einigen andern Metallen hielt. Des Hrn. von Imhoffs Gutachten geht dahin, daß obgleich, wenn andre Erze ermangeln sollten, dieser Quarz durchaus nicht bauwürdig sey; er doch Hoffnung gebe, daß der Gang desselben in mehrerer Teuffe, oder auch weiter im Berg hinein sich veredeln, oder doch in der Nähe dieses Gangs vielleicht ein edler Hauptgang anzutreffen seyn dürfte. Man solle also den tiefen Stollen bis in die Gegend des ersten Schachts durch einige Leute forttreiben, durch Etliche das Feldort eines andern Ganges weiter auffahren, durch Etliche neue Schurffe anstellen lassen, wo sich denn binnen 1 = 1½ Jahren weiter zeigen werde, ob in jenem Gebürge bauwürdige edle Gänge vorhanden seyn.

So weit gehen meine Acten; auch habe ich von dem Erfolge der, vom Hrn. von Imhoff gegebenen, Rathschläge nichts erfahren können, hoffe aber, auf meine angestellte Erkundigung, anjetzt bald Antwort zu erhalten. Aus allem scheint indessen doch, wenn man auch Unwissenheit, oder bösen Willen, oder beydes zugleich bey dem Bergmeister voraussetzen will, zu erhellen, daß wirklich Silbererze am Simonsberge gefunden sind, und daß unmöglich alles bloßes Vorgeben und Betrug seyn könne. Sind aber einmal reiche Erze, und zwar an einem Berge wie der Simonsberg, gefunden; so ist es mehr als wahrscheinlich, daß mehrere derselben gleichfalls daselbst

selbst anzutreffen sind. Ob sie indessen aber bauwürdig ausfallen mögten, ist eine andre Frage, worüber aus der Theorie auf keine Seite abzusprechen ist.

Versuche, die man angestellt hat, um Goldminen zu finden, sind vergebens gewesen. *) In der ganzen Colonie sind noch keine Bergwerke im Gange. — **) Eisensteine werden zwar in verschieden Gegenden gefunden, aber nirgends ausgegraben, oder in Oefen oder Hütten geschmolzen. ***) Längs dem rechten Ufer des Chouriesflusses liegen Kupferberge, wo man schon seit 1685 ein sehr reichhaltiges Kupfererz entdeckt hat; allein weil die Felsen, in denen es bricht, sehr fest sind, und kein Holz nahe, und der Transport zu schwierig und kostbar ist; so hat man bis jetzt dies Erz noch nicht zu Tage gefördert. †)

*) Caille Reise nach dem Vorgebürge der guten Hoffnung. Altenb. 1778 S. 223.

**) Thunberg's Reise durch einen Theil von Europa. Berlin 1792. in der Vorrede zum 2ten Theile.

***) Nouvelle Descript. du Cap de bonne esperance. Amst. 1778. p. 68. 88.

†) Vaillant (neue Reise ins Innere von Afrika, Berlin 1796) glaubt indessen (S. 386) daß die Wilden selbst etwas Kupfer, jedoch nur unvollkommen, ausschmelzen mögten.

IV.

Von einer Salzquelle in der Kopenhagener Docke. *)

Vom Hrn. Hofapotheker G. Becker.

Schwerlich kann man etwas gegen die Meynung einwenden, daß man in einem Lande, wo Fabriken und Manufakturen sich noch nicht in einem vollkommen blühenden Zustande befinden, sich vornehmlich bey Anwendung chemischer Kenntnisse, mit der technischen Chemie beschäftigen muß, und daß dadurch vieles in Flor gebracht wird, was vorher verborgen lag, und wegen Mangel der nothwendigen Mittel nicht hervorkommen konnte. Als ein Verehrer der Chemie wage ichs, der naturhistorischen Gesellschaft meine Abhandlung vorzulegen, die, wenn nicht zu anderm, doch mit der Zeit für Andre als Stoff und Richtschnur in Hinsicht weiterer Behandlung dienen kann. Das Objekt zu meinen Versuchen befindet sich auf einer der merkwürdigsten Stellen in Dännemark, welche wegen ihrer seltnen Vollkommenheit keinen Dänen unbekannt seyn, und eben so wenig von Reisenden vorbeygegangen

*) S. Skrivter af Naturhistorie Selskabet. Bd. 3. Heft 2. S. 137 - 143. (Kopenh. 1794. 8.) Diese Uebersetzung, so wie die von der folgenden Abhandlung verdanke ich der Gefälligkeit des Hrn. J. G. L. Blumhof in Göttingen. C.

gangen werden sollte, nämlich die Docke; woselbst eine Salzquelle vorhanden, die im Jahre 1734 bey deren Erbauung entdeckt ward.

Im Ausgange des Jahres 1734 fing man mit der Einrichtung der Docke an. Den 24. May 1735 stieß man beym Einrammen einiger Pfähle in einem losen Grunde auf eine reiche Salzquelle, welche die Fortsetzung der Arbeit nach der angenommenen und bestimmten Art verhinderte. Die Menge, in welcher sie hervorbrach, war so groß, daß sie in 24 Stunden beynahe 6000 Tonnen Wasser ausmachte, welche Menge nach der Zeit abwechselnd gewesen, ja sie verminderte sich nach und nach, so daß sie im Jahr 1741. bereits um die Hälfte abgenommen hatte. Erst nachdem man 15 Fuß tief in die Erde gegraben hatte, fanden sich 4 verschiedene Adern, welche horizontal mit der Erdfläche sich mit einander vereinigten, und in perpendikulärer Direktion hervorsprudelten. Der Grund um die Quelle war sehr hart, und vermuthlich Gyps oder fester Kalkstein, welches die eisernen Instrumente bewiesen, die man vorher nicht nöthig gehabt hatte, aber sie zuletzt brauchen mußte. Um die Docke von den Gefahren zu befreyen, welchen sie durch den Druck einer so großen Wassermasse unterworfen seyn könnte, so wurde die Quelle mit einer Mauer eingefaßt, und nachher, so oft wie möglich, ausgepumpt. Nach eingezogenen Nachrichten hat sich die Zu- und Abnahme des Wassers folgendergestalt verhalten:

1736 im November hat die Quelle in 24 Stunden 5992 Tonnen Wasser gegeben. 1740 war das Wasser weniger, und gab in eben der Zeit nur 3721 Tonnen. 1741, 3105 Tonnen. 1747 stieg das Wasser in einer halben Stunde von 18 bis 26 Zoll. 1785 und 1786, in eben der Zeit nur 7 Zoll. 1789, $3\frac{1}{4}$ Zoll in der Zeit, welches in 24 Stunden 352 Tonnen ausmachte, jede Tonne von $4\frac{1}{4}$ Kubikfuß Wasser. Gegenwärtig steigt das Wasser in 2 Stunden 20 bis 21 Zoll, welches vermittelst zweyer Pferde durch 2 Pumpen in 11 = 12 Minuten ausgepumpt wird. Mit diesem Wasser, wovon man sich hier zu befreyen sucht, habe ich folgende Versuche vorgenommen, um seine Bestandtheile näher kennen zu lernen. Durch die Güte des Hrn. Commandeur Wleugels, wurde mir eine unbestimmte Menge von diesem Wasser überlassen, wovon ich einen Theil folgendergestalt behandelt habe.

Erster Versuch.

3 Töpfe oder 162 Kubikzoll Wasser, welches vom Anfange an vollkommen klar war, wurde zum Trocknen abgedampft, um zu erfahren, welche Menge von salzartigen Theilen darin aufgelöst wären; während des Abdampfens wurde es verschiedene male filtrirt, um es von den schleimigten Theilen, welche darin mechanisch aufgelöst waren, zu trennen. Nachdem es durch die Auflösungsmittel der aufgelösten Theile ganz beraubt war, blieb eine nicht ganz weiße Masse zurück, welche 1 Unze, 7 Drachm. 42 Gran wog.

Zweyter Versuch.

Um nun die Menge der am meisten auflöslichen Theile des obgedachten Gewichts zu erfahren, wurde es verschiedene male mit 4 Unzen destillirtem kaltem Wasser übergossen, wobey ich die vorhin trockne Masse jedesmal an Gehalt abnehmen sahe. Dieses wurde so oft wiederholt, bis das über der Masse stehende Wasser weder einen salzigen Geschmack hatte, oder vermittelst der geringen Menge von Wasser nichts weiter aufgelöst werden konnte.

Dritter Versuch.

Die klare Auflösung wurde mit in Salpetersäure aufgelöster Schwererde probirt, aber beym Zusammengießen der beyden Auflösungen ereignete sich keine Veränderung. Die Klarheit des Flüssigen hörte nicht auf, wobey ich erfuhr, daß sich eben so wenig Gyps als andres vitriolsaures Mittelsalz darin befand; hingegen der im Versuche Nr. 2. zurückgebliebene schwer auflösliche Bodensatz, welcher 16 Gran wog, ward mit 6 Unzen destillirtem Wasser übergossen, und verhielt sich gegen die Schwererdesolution wie ein vitriolsaures Mittelsalz, und war Gyps.

Vierter Versuch.

Die klare Auflösung, welche auf beynahe 16 Gran enthaltend, die übrigen Theile auflöste, wurde vermittelst des Abdampfens concentrirt, und darauf mit Weinsteinsäure probirt, wobey sich ein re-

generirter Weinstein abgesetzt hatte, der als Digestivsalz gegenwärtig gewesen war.

Fünfter Versuch.

Weil ich nunmehr von den Bestandtheilen unterrichtet war, wurde so lange eine gereinigte Pottaschensolution zugesetzt, bis sich nichts mehr absetzte. Hierbey sammelte sich ein ziemlich voluminöses Präcipitat, welcher, nachdem er einen Tag gestanden, sich meistens wieder aufgelöst hatte; ich behandelte diesen über dem Feuer, und nachdem er eine Viertelstunde gekocht hatte, so setzte sich wieder alles, was vermittelst der Luftsäure von der zugesetzten Pottasche aufgelöst war, ab, wurde aber nunmehr vermöge der Wärme seines Auflösungsmittels beraubt. Dieser Bodensatz wurde sorgfältig auf ein Filtrum gesammelt, und so oft mit destillirtem Wasser übergossen, bis das ablaufende Wasser keinen salzigen Geschmack mehr hatte. Nachdem er völlig trocken war, machte seine Menge 1 Drachm. 42 Gran aus.

Sechster Versuch.

Die abgesetzte Erde verhielt sich in aller Rücksicht wie die reinste Bittererde, und daß sie vollkommen von der Einmischung des Kalks befreyt war, überzeugte mich ihre klare auflösende Eigenschaft vermittelst der Vitriolsäure.

Die Bestandtheile dieses Wassers im trocknen Zustande sind also:

Bittererde	—	1 Drachm.	42 Gr.
Gyps	—	—	16
Kochsalz	1 Unze	5 —	44
	in allem		942 Gr.

Die angeführten Versuche zeigen zwar die Gegenwart der Bittererde, aber sie ist dabey doch nicht in großer Menge da, daß sie allein mit großem Vortheil daraus gewonnen werden könnte, es wäre denn, daß man ein Mittel suchte, wobey nicht nur dieses sehr brauchbare und in der Arzney unentbehrliche Mittel erhalten, sondern auch bey eben der Gelegenheit ein eben so wichtiges und vorher hier im Lande noch nicht erzeugtes Produkt, nämlich Salmiak, verschafft wurde.

Zu dem Ende hatte ich bereits im voraus 6 Töpfe Harn zur Gährung hingestellt, welche, nachdem sie verschiedene Monate gestanden, über die Hälfte von seinen wäßrigen Theilen verloren hatten. Der Rest, welcher sehr flüchtig riechend, und an Consistenz dem Syrup glich, und im Gewicht 3 Pf. 12 Unz. machte, wurde mit $\frac{1}{3}$ Asche vermischt und der Destillation unterworfen, wobey in der Vorlage ein klarer starker flüchtiger riechender Liqueur erhalten wurde, welchem so lange 3 Töpfe von obgedachtem Wasser zugesetzt wurden, bis sich nichts mehr absetzte. Dieses Präcipitat wurde gesammelt,

melt, getrocknet, und wog in allem 1 Dr. 50 Gr., welches Bittererde und Kalk war; während dieser Bodensatz mit destillirtem Wasser übergossen wurde, wurden 8 Gr. Vitriolsäure zugesetzt, um sich mit der geringen Menge von feiner Kalkerde zu vereinigen, und darauf mit destillirtem kochendem Wasser übergossen, um den regenerirten Gyps aufzulösen. Die zurückgebliebene Bittererde war rein sowohl an Farbe als auch von fremden Theilen, die klare Lauge ward jetzt fast bis zum Trocknen abgedampft, und darauf in einem Kolben eingeschlossen, wodurch bey der Sublimation 4 Dr. 18 Gr. Salmiak erhalten wurden, und das auf den Boden zurückgebliebene bestand blos aus Kochsalz. Wenn der Salmiak und die Bittererde bey einer und derselben Gelegenheit können erhalten werden, so wäre es zu wünschen, daß man hier, obgleich die Menge von jedem nur klein scheint, doch suchen mögte, sie aus dem, was man nicht mit Verachtung wegzuwerfen braucht, zu gewinnen.

V.

Gedanken von der Verwahrung des Eisens gegen Luft und Wasser. *)

Bisher sind nicht mehr als zwey Mittel gegen den Rost bekannt; das eine ist ein öhligter Ueberzug, und das andre Verzinnung.

Die schwarze Farbe ist beynahe einzig und allein gebräuchlich, welche von den Sonnenstralen, indem sie eine brennende Hitze annimmt, auf Dächern von Eisenplatten viele Unbequemlichkeiten hat; die Dachstuben werden unerträglich dunstig; alles Oehlichte, welches die Dauerhaftigkeit des unterliegenden Holzwerks beschützen soll, trocknet schnell aus, und die aufgestrichene Oehlfarbe kann nicht länger als 2, höchstens 3 Jahre zwischen jeder Anstreichung, bestehen.

Auf gewöhnliche Weise eingebrannte Farbe ließ sich nicht biegen, ohne zu bersten, und im Bruche der Wirkung der Luft freyen Zutritt zu lassen, wodurch Rost und Zerstörung entsteht.

Alle diese Unbequemlichkeiten müssen durch die Verzinnung gehoben werden. Aber woher denn die Rostflecken auf verzinntem Eisenblech? wenn nicht von einer Einmischung des Eisens im Zinn, die ohne große

*) S. Ny Journal uti Hushallningen 1796. S. 166. f.

große Kosten nicht davon getrennt werden kann. Gereinigter Zink wäre vielleicht auf die Länge vortheilhaft, wenn nicht die ganze Operation zu kostbar würde.

In jedem Falle ist es einzig der dünne Ueberzug, welcher sowohl das Eisen als auch das Holzwerk, welches bedeckt wird, bewahrt. Daher ist in dieser Hinsicht eine dünne und dicke Eisenplatte gleich gut; die dünne ist in sofern vorzüglicher, weil sie leichter und biegsamer ist, als die dicke, und auch weniger kostet.

Wann ein warmes Eisen mit irgend einer öhligten Salbe angestrichen wird, so sieht man ein starkes Abrauchen; die Natur der Hitze, sich von einem erwärmten Körper in allen Richtungen auszubreiten, muß ohne Nutzen eine Menge des feinsten Oehls verjagen und verursachen, daß es nicht in die geöffneten Poren des Eisens eingehen kann, sondern nur blos etwas auf der Oberfläche desselben befestigt wird.

Hieraus folgt der Schluß, daß die Eisenplatten zur Bekleidung der Dächer eben und dünne geschmiedet und gewalzt, auch zum Dachdecken so eingerichtet und mit dem Plattenhammer so gefaltet werden müssen, daß man sie auf dem Dache blos zusammenzuhaken und festzunageln braucht. Solchemnach müssen sie aducirt, und mit Oehl oder dessen Gas eingetränkt oder durchtrieben werden, wornach die Eisenplatten sowohl einiges Brechen,

als auch das Ausdehnen unter dem Hammer vertragen, ohne ihre Farbe zu verlieren.

Eine solche Aducirung ist doch ziemlich matt, und bedarf deshalb eines Ueberstrichs, um völligen Glanz zu erhalten, wodurch eine längere Dauer gegen Nässe, Kälte und Hitze in freyer Luft gewonnen wird. Aber den im Anfange genannten Unbequemlichkeiten von den Wirkungen der Sonnenstralen auf alle schwarzen Farben ist nicht gerade damit abgeholfen.

Hat man einen Vorrath von einer weißen Mineralfarbe von einem einländischen Produkte, um guten Kauf, welche Corpus hat, so wäre der Sache weiter durch einen solchen Anstrich geholfen, weil die weiße Farbe die Sonnenstralen am stärksten reflektirt. Gleichwohl muß eine solche Farbe so bereitet werden können, daß sie nach dem Trocknen so viel Elasticität besitzt, als erforderlich ist, um sich gleich mit der Eisenplatte in der Hitze auszudehnen und in den Kälte zusammenzuziehen.

Diese letztere Eigenschaft findet man bey dem gemeinen Theer, wenn er in einiger Dicke über Steine, Eisen oder Holz zu liegen kommt; man findet ihn nach Verlauf mehrerer Jahre noch weich und zähe unter der obern erhärteten Haut. Wenn daher von aducirten Eisenplatten mit einer aus Theer bereiteten Salbe, deren Composition der gewöhnlichen Mahlerfarbe ähnlich ist, überstrichen wird, welche halbtrocken und klebrig mit Spiegelfolie

oder

oder dergleichen bedeckt wird, so muß eine noch längere Dauerhaftigkeit erhalten werden, weil die vom Metall eingeschlossene Farbe auf beyden Seiten für Abdunstung bewahrt wird, und die weißen Folien die heftigste Wirkung der Sonnenstralen abhalten. Es wäre damit ein erwünschter Vortheil erzielt, wenn nur nicht die Kosten der Folien zu merklich würden.

Reiner und weißer Quarzsand wäre gewiß das wohlfeilste zum Gebrauch statt der weißen Metallfolien; aber die Halbdurchsichtigkeit desselben verursacht, daß er den Anstrich nicht vollkommen bedecken kann. Doch dürfte man von Glimmer- Talk- und Asbestarten ein schuppiges und faseriges gold- und silberfarbenes Pulver erhalten, welches man statt der Folien gebrauchen könnte. Alles dieses dürfte doch nicht weniger kosten, obgleich die Stoffe an und für sich selbst von geringem Werthe sind.

Blätter oder Folien sowohl von unächtem als ächtem Gold und Silber werden leicht auf vielen Arbeiten festpolirt. Auf solche Weise kann auch Bley versilbert werden Zink hat die Eigenschaft, daß er, nächst dem Golde, besser als irgend ein andres Metall, seinen silberweißen Glanz behält, und die Einwirkung der Luft verträgt: er scheint sich daher zu solchem Behuf zu empfehlen, wenn er, gereinigt und ausgegossen, zu Folien gewalzt werden kann, und darnach mit Bleyfolien zusammengewalzt wird, welches dasselbe zu seyn scheint, als

ihn

ihn fest zu poliren. Und warum sollte nicht der Zink auf solche Art sich eben sowohl auf Bley befestigen, als Gold, Silber, Zinn und Kupfer? Diese Zink- und Bleyfolien dürften zwar wohl so groß zubereitet werden müssen, daß sie ohne Anstückelung jede Dachplatte bedeckten, und zugleich so fest sind, daß sie mit den Fingern verarbeitet werden können. Uebrigens kommt es auf Versuche an, ob die Platten schon auf den Hammerwerken, oder erst nachdem sie auf den Dache befestigt sind, mit Folie belegt werden müssen.

Solche Plattendächer dürften zwar beym ersten Anblick theuer scheinen; wenn man aber alle die Oehlfarbe zusammen rechnet, welche auf ein altes Eisendach erfodert wird, so dürfte dasselbe viel kostbarer befunden werden. Außerdem ist ein Nationalverlust von allem darauf verschwendeten Leinöhl, welcher bey aducirten und mit Gas durchgetriebenen Eisenplatten nicht mehr nöthig ist.

VI.

Versuch über die Art,*) nach welcher die Wärme sich in den Flüssigkeiten verbreitet; über ein merkwürdiges Gesetz, welches bey der Verdichtung des Wassers durch die Kälte bemerkt ist, wenn es sich nämlich der Temperatur des Frostpunkts nähert; und über die wundervollen Wirkungen, welche durch dieses Gesetz in der Oeconomie der Natur hervorgebracht werden; nebst Vermuthungen über die Endursach der Gesalzenheit der See.

Vom Hrn. Grafen B. v. Rumford, in München.

Zweyter Abschnitt.

Da die Theilchen des Wassers, so wie aller andern Flüssigkeiten unendlich zu klein sind, um durch das menschliche Auge einzeln wahrgenommen werden zu können, so ist auch ihre Bewegung unbemerklich; allein wir werden oft in den Stand gesetzt, mit der größten Gewißheit von der Bewegung unsichtbarer Flüssigkeiten durch die Bewegung zu urtheilen, welche sie in sichtbaren Körpern hervorbringen. Luft ist eine unsichtbare Flüssigkeit: aber wir erhalten richtige Begriffe von der Bewegung der Luft durch Staub und andre leichte Körper, welche sie in

*) S. chem. Annal. 1797. B. 2. S. 78.

in ihrer Bewegung mit sich fortreißt. Dies sieht man bey dem Wirbelwinde, dessen Richtung man aus der Staubwolke, die er von einem gepflügten trocknen Lande in die Höhe reißt, beurtheilen kann.

Eben bey der Bewegung von sehr feinen Staubtheilchen, die durch Zufall mit dem Weingeiste in meinem großen Thermometer vermischt worden waren, und welche, bey starker Erleuchtung von der Sonne sichtbar wurden, entdeckte ich zuerst die innern Bewegungen in jener Flüssigkeit, die bey ihrer Abkühlung statt finden, und durch den angenehmen Wink geleitet, traf ich Vorkehrungen, die innern Bewegungen des Wassers gleichfalls sichtbar zu machen. Dies konnte mit der größten Leichtigkeit geschehen, wenn ich nur irgend einen festen Körper finden konnte, der gleiche specifische Schwere mit dem Wasser hatte, und der sich mit ihm zu mischen fähig wäre; d. i. der sich nicht in ihm auflöste, oder in zu kleine unsichtbare Theile zertrennt würde: allein eine solche Substanz konnte ich nicht ausfindig machen. Ich ersann also folgende Art, mir zu helfen. Da ich, bey der Uebersicht der Tabelle über specifische Schwere, fand, daß der durchsichtige gelbe Bernstein von 1,078, dem Wasser (1,000) am nächsten kam; so fiel mir ein, daß man dieses, durch Auflösung eines reinen Laugensalzes in demselben, mit jenem zu derselben spec. Schwere bringen könnte, ohne die Durchsichtigkeit der Flüssigkeit zu mindern, oder einige seiner Eigenschaften zu ändern, wodurch die Art, wie es Hitze erhält, und fortpflanzt, merklich beeinträchtigt wurde.

Diese

Diese Vorkehrung wurde auf folgende Art mit dem vollkommensten Erfolge ins Werk gerichtet. Ich wählte eine Glaskugel von 2″ im Durchmesser mit einem cylindrischen Halse von $\frac{1}{4}$″ im Durchmesser und 12″ lang, und nachdem ich in dieselbe $\frac{1}{2}$ Theelöffel voll gelben Bernstein, (der aus einem gröblichen Pulver bestand, dessen unregelmäßige und durchsichtige Stückchen ohngefähr von der Größe eines Senfkorns waren) gethan hatte, goß ich eine gewisse Menge destillirtes Wasser darauf, welches so warm, als die Temperatur von der Luft eines Zimmers, (ohngefähr 60° Fahr.) war.

Da, wie ich vermuthete, der Bernstein auf dem Boden des Glases liegen blieb, so setzte ich zu dem Wasser so viel von einer gesättigten Auflösung reinen Pflanzenlaugensalzes, als hinlänglich war, die specif. Schwere des Wassers zu vermehren, bis die Stückchen Bernstein zu schwimmen anfingen, und dem Ansehen nach, daselbst unbeweglich stehen blieben, wo sie zufällig zuerst hingebracht wurden. Mit einer solchen Auflösung wurde die Kugel und die Röhre bis ohngefähr 3″ gegen das Ende angefüllt, und alsdann mit einem reinen Korke wohl verstopft. Nachdem alles wohl durchschüttelt war, setzte ich das Kölbchen, lothrecht auf einen hölzernen Stand, und ließ es ruhig stehen, um zu sehen, wie lange die Brennsteintheilchen (die sehr gleichförmig unter die ganze Masse der Flüssigkeit vertheilt zu seyn schienen,) darin schwebend verbleiben würden.

Obschon

Obschon die größte Anzahl dieser Theilchen anfänglich keine Neigung zu haben schien, weder auf- noch niederwärts zu steigen: so fingen doch einige sehr bald an, sehr langsam aufzusteigen, andre sich eben so langsam zu senken: und da dieser Theil zu gleicher Zeit durch einander in allen Gegenden der Flüssigkeit so nahe bey einander (während des theils Auf-, theils Niedersteigens,) vorbeystrichen, daß sie sich berührten; so ersah ich hieraus, daß diese Bewegung keine Folge der innern Bewegung des Wassers war, sondern von der Verschiedenheit der spec. Schwere der mehr oder minder großen Bernsteintheilchen gegen die Flüssigkeit entsprangen, da die offenbar schwereren sanken, die leichtern sich hoben. Ich that nun noch mehr vom gepülverten Bernstein zu der Flüssigkeit, und nach gehörigem Umschütteln ließ ich der Mischung Zeit, sich zu setzen, und goß hierauf ganz sachte das ab, was oben auf schwamm, und behielt nur das zurück, was auf dem Boden lag. Hierauf verstärkte ich die specif. Schwere durch Zusatz von etwas Laugensalz-Auflösung, bis die Bernsteintheilchen sich eben von dem Boden erhoben, und dann die schwebenden verblieben, wo sie einmal ihren Platz eingenommen hatten.

Der erste Versuch, den ich mit diesem, meiner Meynung nach, nun sehr tauglichen Instrumente anstellte, war, es in ein gläsernes Gefäß zu tauchen welches fast ganz mit beynahe kochendem Wasser gefüllt war. Der Erfolg war genau so, als ich ihn

erwar-

erwartete. Zwey Ströme fingen in demselben Augenblicke an, sich in entgegengesetzten Richtungen mit großer Geschwindigkeit in der Flüssigkeit in der cylindrischen Röhre sich zu bewegen, der in die Höhe steigende Strom befand sich auf den Seiten, der niedergehende in der Mitte. Wie die salzige Auflösung warm zu werden anfing, so verminderte sich die Schnelligkeit dieser Ströme allmählig, und als sie endlich die Temperatur des sie umgebenden Wassers angenommen hatte; so hörten diese Bewegungen gänzlich auf. Als ich das Instrument wieder aus dem heißen Wasser nahm, so fingen die innern Bewegungen in der Flüssigkeit wieder an; aber die Ströme hatten ihre Richtungen verändert, der in der Mitte der Röhre befindliche war nun in die Höhe steigend geworden.

Neigte man die cylindrische Röhre von der senkrechten Richtung etwas schief; so nahm der steigende Strom die Seite ein, welche eben die oberste war, wogegen der sich senkende mit gleicher Geschwindigkeit sich auf der innern Seite bewegte. Hatte die Flüssigkeit in der Röhre die Temperatur der umgebenden Luft erhalten; so hörten jene Bewegungen auf: allein sie fingen augenblicklich wieder an, wenn man das Instrument in eine andre Temperatur versetzte. Jedesmal, wenn es Wärme erhielt, bewegte sich der Strom in der Mitte, wenn es senkrecht erhalten wurde, (aber bey einer schiefen der obere) sich nach unterwärts. Dagegen, wenn

es seine Wärme mittheilte, bewegte jener sich in entgegengesetzter Richtung.

Eine Veränderung in der Temperatur von nur wenigen Graden nach Fahr., war hinlänglich, die Masse in der Röhre in Bewegung zu setzen, und die Bewegung war mehr oder minder schnell, wie die Geschwindigkeit grösser oder geringer war, mit welcher sie Wärme erhielt oder verlohr, und die Bewegung war in solchen Stellen am schnellsten, wo die Mittheilung nicht schnell war.

Eine theilweise Bewegung konnte zu jener Zeit in irgend einem Theile dieses Instruments bewirkt werden, wenn man auf diesen Theil irgend einen Körper von mehrerer oder minderer Wärme anbrachte. War der auf solche Art angebrachte Körper heißer, als das Instrument, so war die Bewegung der salzigen Flüssigkeit in ihm, in dem Theile desselben, der unmittelbar in Berührung mit dem heißen Körper war, nach oberwärts; wenn kälter, niederwärts: und so oft ein heißer oder kalter Körper einen Strom ober- oder unterwärts erregte, so bewirkte dieser Strom unmittelbar einen andern in einem andern Theile der Flüssigkeit, der sich in gegenseitiger Richtung bewegte.

Neigte man die cylindrische Röhre dieses Instruments in einen Winkel von ohngefehr 45°, und hielt den mittlern Theil desselben über die Flamme eines Lichts, in einer Entfernung von 3″ - 4″ über die Spitze der Flamme; so wird die Bewegung der

Flüssig

Flüssigkeit außerordentlich schnell, während sie in dem untern Ende der Röhre gegen die Kugel zu, und in der Kugel selbst fast ganz ruhig bleibt.

Ich bemerkte sogar, daß ich die Flüssigkeit im obern Theile der Röhre zum wirklichen Kochen bringen konnte, obschon der untere Theil derselben der Hand nicht merklich warm schien. Allein, wenn die Flamme gegen den untern Theil der Röhre geleitet wurde, so wurden alle obern Theile, welche die Flüssigkeit berührte, und besonders die Seite derselben, welche bey der schiefen Richtung zu oberst war, und wo also der aufsteigende Strom sich am schnellsten bewegte, und wo er gegen das Glas stieß, recht bald sehr heiß.

Die Bewegungen der Flüssigkeit in entgegengesetzten Richtungen waren außerordentlich schnell bey der plötzlichen Anbringung einer starken Hitze, und gewährten ein sehr unterhaltendes Schauspiel; aber für einen wissenschaftlichen Beobachter waren sie weit mehr, als ergötzend. Sie ertappten die Natur gleichsam auf der That in einer ihrer verborgensten Arbeiten, und machten Bewegungen mitten in einem unsichtbaren Medium, welches niemals vorher gesehen war, und wovon man wahrscheinlich keine Ahndung hatte, wirklich sichtbar.

Aufgemuntert durch diesen Erfolg, und in meiner Meynung von der wichtigen Thatsache, die ich zu untersuchen mir vorgenommen hatte, bestärkt, wandte ich mich mit Zutrauen zu den noch mehr

entscheidenden und unmittelbaren Versuchen über diesen Gegenstand.

Man hegt ganz allgemein, glaube ich, in der Naturkunde die Meynung, daß Wasser in Berührung mit Eis nicht erwärmt werden kann. Da ich hierüber nachdachte, erkannte ich sogleich, daß jenes entweder irrig seyn muß, oder alle meine Begriffe über die Art, unter welcher Hitze im Wasser fortgepflanzt wird, mußten falsch seyn. Ich sahe ein, daß, so lange als das Eis auf der Oberfläche des Wassers schwimmt, welches man über einem Feuer zu erwärmen sucht, das eiskalte Wasser, was von der Schmelzung des Eises entspringt, selbst nach meiner eignen Hypothese niedersinken muß, und indem es sich über den Boden des Gefäßes ausbreitet, und noch ehe es Zeit hat sehr erwärmt zu werden, schon wieder gezwungen ist, dem eiskalten Wasser Platz zu machen, (welches, so lange noch einiges Eis da ist, in einem ununterbrochenen Strome fortfährt, stets niederzusinken;) so kann freylich das Wasser auf solche Art nicht viel erwärmt werden: indessen bey der Voraussetzung, daß Wasser ein Nichtleiter der Wärme unter der gewöhnlichen Bedeutung des Worts ist; oder daß Wärme nicht in dieser Flüssigkeit verbreitet werden kann, wenn jene nicht durch dessen Theilganzen fortgetragen wird, indem diese durch die Veränderung, welche in des Wassers specifischen Schwere erfolgt, in Bewegung gesetzt werden, und so von Ort zu Ort die Wärme mit fortführen; bey jener Voraussetzung, sage ich, erhellt

keines-

keinesweges, wie das Eis, wenn es, anstatt auf dem Wasser zu schwimmen, entweder auf dem Boden, oder in irgend einem Platze unter der Oberfläche sich befände, auf irgend eine Weise auf die Temperatur des darüber befindlichen Wassers wirken, oder es verhindern, könne, von andern Körper Wärme anzunehmen.

Wäre das Wasser ein Leiter der Wärme, so ist kein Zweifel, daß der Einfluß von der Gegenwart des Eises, auf das Wasser, nach allen Richtungen müßte fortgepflanzt werden.

Die Metalle sind alle Leiter der Wärme, und Prof. Pictet fand durch einen sinnreichen und entscheidenden Versuch, * daß in einer kupfernen Stange 33″ die Länge, und in einer senkrechten Richtung die Wärme sich so gut nach oben als nach unten bewegte, und beynahe gleich leicht nach beyden Richtungen: und wenn man zeigen kann, daß die Wärme im Wasser nicht sich niederwärts bewegen kann, so wird man dies allein, glaube ich, für einen hinreichenden Beweis halten, daß Wasser kein Leiter der Wärme ist.

Wenn wir tief über die Natur der Flüssigkeit nachdenken, so scheint es mir, als könnten wir einen schwachen Schimmer wahrnehmen, der uns dahin bringen mögte, zu ahnden, daß die Ursache, und ich mögte sagen, das wahre Wesen der Flüssigkeit die Eigenschaft sey, welche die Theilganzen der Körper

 erlangen,

*) Essais de Physique T. I. Geneve 1790.

erlangen, wenn sie flüssig werden, daß nämlich alle fernere Umtauschung oder Mittheilung der Wärme zwischen ihnen dadurch aufgehoben sey. Jedoch, wie dies auch immer sey, so wird man das Resultat der folgenden Versuche sicherlich als einen unzubezweifelnden Beweis von einer sehr wichtigen Thatsache ansehen, welche die Art, nach welcher die Wärme in Wasser fortgepflanzt wird, betrifft.

Versuch. N. 15. In ein cylindrisches gläsernes Gefäß 4,7″ im Durchmesser und 14″ hoch paßte ich einen runden Eiskuchen, der fast so groß war, als der innere Durchmesser des Glases, und 3,5″ dick, am Gewicht 10½ Unze.

Obgedachtes Stück Eis brachte ich vorsichtig in jenes Gefäß, nachdem ich vorher 6 Pf. ¼ U. Troy von kochend heißem Wasser in dasselbe gegossen hatte, worauf jenes dann in 2 Min. 58″ geschmolzen war.

Versuch N. 16. In eben dasselbe Gefäß brachte ich einen ganz ähnlichen Eiskuchen: aber statt daß der erste auf dem heißen Wasser schwamm, so war dieser an dem Boden befestigt, und das Wasser auf denselben gegossen.

Dieser Eiskuchen wurde durch 2 dünne und elastische Stückchen von Tannenholz, ohngefähr ¼″ dick, niedergehalten: und weil sie um ein wenig länger waren, als der innere Durchmesser des Gefäßes, mußten sie

des

deshalb bey dem Einbringen in einer horizontalen Richtung etwas gebogen werden; und da man sie in rechten Winkeln über dem Eise auf einander legte, so dienten sie dazu, das Eis vom Aufsteigen abzuhalten, wenn das Wasser auf dasselbe gegossen wurde.

Um das Eis in dem Augenblicke, daß das heiße Wasser in das Gefäß gegoßen wurde, gegen die Wirkung desselben zu schützen, so war dessen Oberfläche mit einem runden Stücke starken Schreibpapiers bedeckt; und dies wurde hiernächst so vorsichtig als möglich durch einen Bindfaden, der an einer Seite desselben befestigt war, weggenommen. Damit aber das gläserne Gefäß durch das kochende Wasser nicht springen mögte; so goß ich vorher etwas weniges kaltes Wasser, welches just zur Ausfüllung der Zwischenräume zwischen dem Eise und dem Glase hinerichte, und das Eis ohngefähr $\frac{1}{4}''$ überdeckte, hinein; und ich goß mit aller Vorsicht aus einem Theekessel, worin ich das Wasser gekocht hatte, dasselbe auf das runde Stück Pappier, welches das Eis bedeckte.

Ich nahm nunmehr aus dem Gefäße mit dem Eise und dem heißen Wasser, das auf einem Tische nahe am Fenster stand, das Papier so behende als möglich, weg, um meine Beobachtung über die Erscheinung anfangen zu können. Schon nach etlichen Minuten erkannte ich, daß meine Erwartungen von demselben nicht getäuscht werden würden. Im 15ten Versuche war ein gleicher Eiskuchen in weni-

ger als 3 Minuten gänzlich geschmolzen: allein im gegenwärtigen zeigte, nach Verfließung von mehr als zweymal so langer Zeit, sich nicht die mindesten merklichen Zeichen einer anfangenden Schmelzung. Seine Oberfläche blieb glatt und glänzend, und das Wasser, welches dasselbe unmittelbar berührte, schien völlig ruhig, obgleich die innerliche Bewegung des Wassers über ihm, welches seine Wärme den Seiten des Gefäßes und der Luft mittheilte, sehr schnell waren, wie ich sehr deutlich mittelst einiger erdigten Theilchen oder andrer Unreinigkeiten, welche eben in dem Wasser waren, wahrnehmen konnte.

Ich beobachtete das Eis mit einer sehr guten Linse; allein es verfloß beträchtlich viel Zeit, ehe ich einige Zeichen seines Schmelzens bemerkte. Die Ecken des Eiskuchens blieben scharf, und die kleinen Staubtheilchen, die nach und nach aus dem heißen Wasser, als es kälter wurde, niederfielen, blieben sogleich unbeweglich liegen, wie sie die Oberfläche des Eises berührten.

Da das Wasser aus dem Theekessel aus der Küche gebracht worden war, so konnte es nicht mehr ganz kochend heiß seyn, als es in das Gefäß gegossen wurde. Nachdem es in demselben eine Minute gewesen war, tauchte ich ein Thermometer hinein, das bis zu 180° stieg.

Nach 12′ war dessen Temperatur, 1″ unter der Oberfläche, 170°: in der Tiefe von 7″ oder 1″ über

über dem Eise, war es 169,$\frac{1}{2}\frac{1}{0}$°, $\frac{3}{4}$ tiefer oder $\frac{1}{4}$ über der Oberfläche des Eises, war dessen Temperatur 40°.

Wie 20 Minuten verflossen waren, fand ich die Wärme des Wassers, in verschiedenen Tiefen folgendermaaßen:

Unmittelbar über der Oberfläche des Eises		40°
$\frac{1}{2}$''	—	46°
1''	—	130
3''	—	159
7''	—	160

Nach 35 Minuten war die Wärme auf der Oberfläche des Eises 40°

$\frac{1}{2}$'' über	—	76°
1''	—	110
2''	—	144
3''	—	148
5''	—	148$\frac{1}{2}$
7''	—	149

Nach Verfluß einer Stunde war die Wärme auf der Oberfläche des Eises 40

1'' über	—	80°
2''	—	118
3''	—	128
4''	—	130
7''	—	131

Nach 1 Stunde und 15′ war die Wärme

auf der Oberfläche		40°
1″ über	—	82°
2″	—	106
3″	—	123

Die Wärme des Wassers war bisher nahe an der Seite des Gefäßes untersucht: in den 2 folgenden Versuchen geschahe es in der Mitte oder der Achse des Gefäßes.

Nach Verfluß von 1½ Stunde (immer von der Zeit angerechnet, daß das kochende Wasser in das Gefäß gegossen wurde) war die Wärme des Wassers in der Mitte des Gefäßes folgende:

Auf der Oberfläche des Eises		40°
1″ über	—	84°
2″	—	115°
3″	—	116
7″	—	117

Nach zwey Stunden.

Auf der Oberfläche des Eises		40°
1″ über	—	76°
2″	—	94
3″	—	106
4″	—	108
6″	—	108¼
7″	—	108½

Da der Versuch nun hier geendigt wurden; so wurde das Wasser von dem Eise abgegossen, und dieses

dieſes gewogen: es ergab ſich, daß 5 U. 6 Gr. (2406 Gr.) Eis geſchmolzen waren.

Nahm man die mittlere Temperatur des Waſſers am Ende des Verſuchs zu 106°; ſo erhellet, daß die Maſſe des heißen Waſſers, (welches $73\frac{1}{4}$ U. wog) 78° während des Verſuchs abgekühlt war, d. i. von der Temperatur von 184° zu 106. Da nun bekanntlich 1 Unze Eis juſt ſo viel Wärme bey Umänderung in Waſſer in ſich nimmt, als eine Unze Waſſer, wenn ſie 140° abgekühlt wird; ſo iſt es klar, daß eine Unze Waſſer, die zu 78° abgekühlt wird, ſo viel Wärme von ſich giebt, als erforderlich ſeyn würde, $\frac{78}{140}$ einer U. Eis zu ſchmelzen: folglich verlohren $73\frac{1}{4}$ U. heißes Waſſer, welche in dieſem Verſuche bis zu 78° abgekühlt wurden, wirklich ſo viel Hitze, als zureichend geweſen wären, $\frac{73\frac{1}{4} \times 78}{140} = 40\frac{8}{10}$ Unzen Eis, zu ſchmelzen.

Allein die Menge des wirklich geſchmolzenen Eiſes war ohngefähr nur 5 U.; woraus alſo erhellet, daß nur $\frac{2}{8}$ der, von dem Waſſer verlohrnen Wärme, dem Eiſe mitgetheilt wurde, der Reſt aber in die Luft überging.

Da dieſelbe Menge von heißem Waſſer in dieſem und in dem 15ten Verſ. angewendet wurde, und da das Waſſer in demſelben Gefäße enthalten war; ſo erhellet, daß Eis mehr als 8mal lang-

langsamer schmolz, wenn es sich auf dem Grunde von einer Masse kochend heißen Wassers befand, als wenn man ihm auf der Oberfläche zu schwimmen verstattete. Denn da im 15ten Vers. $10\frac{1}{2}$ U. Eis in 2 Min. und 58″ geschmolzen wurde; so hätten 5 U. wenigstens im 1′ 29″ geschmolzen werden müssen: allein im 16ten Vers. wurden 2 Stunden oder 120′ dazu erfordert.

Unterdessen wurde doch das Eis, obgleich sehr langsam, auf dem Grunde von dem heißen Wasser geschmolzen; und dieser Umstand allein würde hinlänglich gewesen seyn, meine Hypothese über die Art, wie sich die Wärme in Flüssigkeiten fortpflanzt, umzustoßen; und hätte ich nicht Gründe gefunden, nach welchen ich auf eine befriedigende Art diese Thatsache hätte erklären können, ohne meine vorherige Meynung aufzugeben.

Nach ohngefähr $\frac{1}{2}$ Stunde, nachdem das heiße Wasser zu dem letzten Versuche in das Gefäß gegossen war, entdeckte ich bey der Untersuchung der Oberfläche des Eises eine Erscheinung, die meine Aufmerksamkeit fesselte, und alle meine Neugierde erregte. Ich bemerkte, daß das Eis auf seiner Oberfläche geschmolzen und vermindert war, die Stellen jedoch ausgenommen, wo es von den Stücken Tannenholz, durch welche der Eiskuchen auf dem Boden erhalten wurde bedeckt, oder gleichsam beschattet war.

Wäre

Wäre das Eis gegen das Schmelzen blos durch das Stückchen Holz geschützt und bewahrt worden, welches unter den beyden das unterste war, und unmittelbar auf der Fläche des Eises lag; so würde ich mich vielleicht nicht sehr gewundert haben: allein da der Theil von der Oberfläche des Eises auch geschützt war, welcher mittelbar unter dem andern Stückchen Holze lag, welches nämlich, da es kreuzweise über, und also auf dem untersten Stückchen lag, das Eis nirgends berührt, als nur am Ende; so erregte dieser Umstand meine Aufmerksamkeit, und ich konnte anfänglich kein Mittel entdecken, diese Erscheinung anders, als aus der Voraussetzung zu erklären, daß das Eis durch die Wärme erregenden Strahlen schmolzen wäre, welche das heiße Wasser von sich gegeben hätte, und daß die Theile des Eises, die durch die tannenen Stückchen beschattet waren, also keine solche Strahlen erhielten, deshalb nicht geschmolzen worden wären.

Dieser Anschein war mir so auffallend, daß ich unmittelbar die folgenden Versuche blos in Rücksicht auf die Erläuterungen dieses Umstandes anstellte.

Versuch 17. In ein cylindrisches Glas von $6\frac{1}{2}''$ im Durchmesser, und $8''$ hoch, brachte ich einen so breiten Eiskuchen, als nur in das Glas gehen wollte, und welcher ungefähr $3\frac{1}{2}''$ dick war; und auf die flache und ebene Oberfläche des Eises legte ich eine runde Platte von so dünnem Zinne, als

mir

mir zu erhalten möglich war, ohngefähr $6\frac{1}{2}''$ im Durchmesser, oder breit genug, um eben das Eis zu bedecken. Diese Zinnplatte (welche zur Erhaltung ihrer Gestalt, oder um sie ganz flach zu erhalten, durch einen starken Draht verstärkt war, welcher rund um ihren Rand ging,) hatte in der Mitte ein rundes Loch, 2'' im Durchmesser, und es war auf der Oberfläche des Eiskuchens durch verschiedene dünne hölzerne Keile, welche zwischen ihrem Rande und den Wänden des Glases angebracht waren, stark befestigt.

Eine zweyte runde Zinnplatte, mit einem runden Loche in der Mitte von 2'' im Durchmesser, und in aller Rücksicht dem schon beschriebenen gleich, wurde nun über die oberste 1'' abstehend, und parallel gelegt, und eben so auch auf seinem Platze gehörig befestigt.

Hierauf wurde das Glas mit diesen Vorrichtungen in ein Zimmer gebracht, wo das Fahr. Thermometer auf 34° stand, und eiskaltes Wasser darauf gegossen, bis es die obere Platte bedeckte; und alsdann wurde das Glas bis auf $\frac{1}{2}''$ seines Randes mit kochendem Wasser angefüllt, und nach der Bedeckung mit einem Brette ließ man es ruhig 2 Stunden stehen. Nach deren Verfließung wurde das Wasser, welches noch warm war, abgegossen, und nach Wegnahme der runden Platten das Eis untersucht.

In ihm fand sich eine runde Vertiefung, eben so groß als das Loch in der Zinnplatte, d. i. 2″, und ihr entsprechend vollkommen wohl begränzt, und ohngefähr $\frac{2}{10}$″ tief in der Mitte. Dies war allerdings so, wie ich es erwartete; allein ich fand sonst noch etwas, was ich nicht erwartete, und welches ich einige Zeit in Verlegenheit war mir zu erklären. Jeder Theil der von der Zinnplatte bedeckten Eisfläche schien völlig gerade und glatt zu seyn, und man sahe nicht, daß sie irgend geschmolzen oder vermindert war, bis auf eine Stelle, wo ein Canal, 1″ breit, und etwas mehr als $\frac{2}{10}$″ tief, (welcher offenbare Merkmale seiner Entstehung durch einen Strom warmes Wasser verrieth,) vom obern Theile der oftgedachten Aushöhlung in der Mitte des Eiskuchens bis nach seinem Rande ging. Da die Ecken oder senkrechte Seiten des Eiskuchens offenbar weggenommen waren, wo der Strom durchgegangen war, so blieb kein Zweifel über dessen Richtung. Er entsprang sicher aus der runden Aushöhlung des Eiskuchens; und ob es gleich anfänglich schwer scheinen mögte, die Thatsache zu erklären, und daß das heiße Wasser an diesen Ort kommen konnte; so ists dennoch ganz offenbar, daß die unmittelbare Ursach der Bewegung dieses Stroms keine andre war, als daß seine specif. Schwere größer, als die von dem übrigen Wasser in derselben Tiefe war; und daß diese größere specif. Schwere zu der Zeit mit einer größern Wärme verbunden war, erhellet aus dem tiefen Canale, welchen dieser Strom in dem Eise durch das Schmelzen bewirkt

hatte,

hatte, während daß andre Theile der Eisoberfläche, in derselben Höhe, nicht von dem Wasser geschmolzen wurden, welches auf ihm lag. Um diesen Umstand zu erhellen, stellte ich folgenden Versuch an.

Versuch 18. Da ich es für wahrscheinlich hielt, daß, wenn die runde Aushöhlung des Eises, die dem runden Loche in den beyden Zinnplatten, welche das Eis theils bedeckten, theils über ihm befestigt waren, entsprach, durch die strahlende Hitze, (wie man sie zu nennen pflegt,) oder durch die erhitzenden Strahlen des heißen Wassers geschmolzen sey; und, daß in diesem Falle, da einige dieser Strahlen wahrscheinlich niederwärts von der Oberfläche des Wassers, statt aufwärts in die Luft zu gehen, reflectirt seyen; so dachte ich, daß, indem ich diesen Theil von Wasser abhalten würde, bis zum Eise zu reichen, (welches ich dadurch zu bewirken suchte, daß ich jene durch schwarzes Zeug [ein rundes tannenes Brett mit Seide überzogen] auffangen, indem ich es auf dem Wasser schwimmen ließ;) so dachte ich, jener Wirkung zur Schmelzung des Eises vielleicht merklich zu mindern. Wäre dies wirklich der Fall gewesen, so würden sehr starke Gründe zu der Vermuthung Anlaß gegeben haben, daß jene Strahlen in der That doch Ursache der gedachten Erscheinung wären: allein, ob ich gleich diesen Versuch mit der größten Sorgfalt anstellte; so konnte ich doch nicht verspüren, daß die Bedeckung der Oberfläche des heißen Wassers mit einem schwarzen Körper irgend einen Unterschied in den Resultaten des Vers. 17. machte.

Nach

Nach einigem Nachdenken über den Gegenstand fiel es mir ein, daß das Schmelzen des Eises auf seiner Oberfläche auf eine Art erklärt werden könnte, welche mir sehr befriedigend schien, ohne annehmen zu dürfen, daß das Wasser entweder ein Leiter der Wärme sey, oder daß die obgedachte Wirkung von den erwärmenden Strahlen des Wassers entspränge.

Ob es gleich eines der allgemeinsten, bekannten Gesetze der Natur ist, daß alle Körper, sowohl die flüssigen als die festen, durch die Kälte verdichtet werden; so scheint in Rücksicht auf das Wasser eine sehr merkwürdige Ausnahme dieses Gesetzes zu seyn. Wasser wird in der That, wie alle Körper, durch Kälte bey jedem Grade der Temperatur, die beträchtlich höher, als der Frostpunkt ist, verdichtet: allein seine Verdichtung, mittelst des Verlustes seiner Wärme, geht nicht stets fort, bis es in Eis verändert ist; sondern wenn seine Abkühlung 40° Fahr. oder 8° über den Frierpunkt erreicht hat; so hört es auf, weiter verdichtet zu werden: und wird es noch weiter abgekühlt; so dehnt es sich wirklich aus, und fährt fort, sich auszudehnen, so wie es fortfährt, mehr Hitze zu verlieren, bis es zuletzt friert, und in dem Augenblick, daß es fest wird, und selbst noch nachher, dehnt es sich noch ferner aus, so wie es kälter wird. Diese Thatsachen, deren Hr. de Luc gedenkt, *) sind seitdem noch

*) V. de Luc traité sur les modifications de l'atmosphere etc.

Theilganzen oder Elementen dieser Flüssigkeit Statt, (wie ich glaube) so folgt, da die Wärme in demselben blos dadurch fortgepflanzt werden kann, daß eine Bewegung in der Flüssigkeit durch die Veränderung in der specifischen Schwere der Theilganzen, vermöge der Veränderung ihrer Temperatur, erregt wird, daß Hitze in dem Wasser nicht niederwärts fortgepflanzt werden kann, so lange die Flüssigkeit durch Kälte verdichtet zu werden fortfährt; und nur dann kann sie in jener Richtung (niederwärts) fortgepflanzt werden, wenn das Wasser bis zu der Temperatur gekommen ist, wo es durch Kälte ausgedehnt zu werden anfängt: (d. i. ohngefähr bey 40° Fahr.). Schließt man aus diesen Grundsätzen weiter; so führen sie zu dem merkwürdigen Satze, daß Wasser, was blos 8° über den Frierpunkt ist, d. i. 40°, im Stande seyn muß, eben so viel Eis in einer bestimmten Zeit zu schmelzen, so bald es auf ihm schwimmt, als eine gleiche Menge Wasser von jeder höhern Temperatur, und wenn es auch selbst kochend heiß wäre.

VII.

Ueber die Zerlegung und Probierung metallhaltiger Erze.

Vom Hrn. R. Kirwan. Esq. *)

Zehnte Art. Rothgültig Erz.

Erste Familie: hellrothes.

59) Da man von diesem Erze beständig behauptete, es enthalte eben sowohl Arsenik als Schwefel, und aus beyder Vereinigung dessen Farbe herleitete; so digerirte es Klaproth einige Tage hindurch, in sechsmal so vieler Flüssigkeit, welche aus Salpetersäure von 1,350, und eben so vielem Wasser bestand, und nach dieser Digestion verdünnte er sie noch mehr, und erhitzte sie bis zum Kochen. Wenn sich alles gesetzt hatte, so goß er die Auflösung ab, und nach Zusatz von eben so viel frischer verdünnter Säure, wie das erstemal, setzte er die Digestion noch einige Zeit fort, dann filtrirte und süßte er das Rückbleibsel aus, und trocknete es.

60) Die Auflösung, (welche farbenlos war,) wurde durch Abdünstung bis zu $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{8}$ gebracht; wo sie bey dem Abkühlen häufige, eckigte, graulichtweiße, schwere, glänzende Kryſtallen absetzte, welche Silbervitriol waren.

*) S. Chem. Annal. 1797. B. 2. S. 55.

61) Er löste diese Krystallen in heißem Wasser wieder auf, und nach Zusetzung der übrigen salpetersauren Auflösung, schlug er das Silber durch Salzsäure nieder. Die Flüssigkeit enthielt hierauf keiner andre fremde Substanz, als Vitriolsäure.

62) Er untersuchte hierauf das unaufgelöste Rückbleibsel N. 59. Dieses hatte den Anschein eines lockern aschgrauen Pulvers: er behandelte es mit einer Mischung von eben so vieler Salpetersäure, und fünfmal so vieler Salzsäure, womit er es in mäßiger Hitze ½ Stunde digerirte, und nach der Verdünnung mit halb so vielem Wasser seihete er es durch, süßte das Rückbleibsel aus, und trocknete es: dies zeigte sich als Schwefel mit ein wenig Hornsilber, welches zurückblieb, nachdem der Schwefel weggebrannt war.

63) Die Auflösung des Königswassers concentrirte er durch Abdünstung, und erhielt darauf durch Zugießung von sehr vielem Wasser einen weißen Niederschlag, der Spießglanzkalk war: denn wurde er mit Weinstein und Kohlenstaub behandelt, so erfolgte ein König, welcher auf brennenden Kohlen ganz verflog, und 1 Gran Silber zurückließ.

64) Wurde die Auflösung, aus welcher man den Spießglanzkalk erhalten hatte, und die vorhergehende N. 61. (nach Abscheidung des Hornsilbers) zusammen destillirt, bis weiße Dünste zu erscheinen anfingen; so blieb starke Vitriolsäure zurück:

rück: denn, verdünnte man dieselbe, und setzte salzsaure Schwererde zu, so erhielt man 194 Gran Schwerspath.

65) Es mögte einiger Zweifel entstehen (und Westrumb äußerte denselben,) ob die Vitriolsäure wohl nicht von der Ansäuerung des Schwefels, während der Auflösung in Salpetersäure, mögte entsprungen seyn: allein wenn wir die große Verdünnung dieser Säure, die gelinde Behandlungsart bey der ganzen Arbeit, und die Durchsichtigkeit und den gänzlichen Mangel alles metallischen Glanzes in dem Erze erwägen; so kann kein statthafter Grund für einen solchen Zweifel übrig bleiben. Außerdem erhielt Klaproth auch Vitriolsäure, wenn er das Erz blos nur in Salzsäure digerirte. (1. chem. Annal. 1792. S. 323.)

Diese Zerlegung ist von der von Bergmann, der sie nicht scheint so blos nur ausgedacht (wie er es in der That mit manchen andern Erzen gethan haben muß,) sondern sie auch wirklich so vorgenommen zu haben: jene Zerlegung, sage ich, ist von der Bergmannischen so sehr verschieden, daß es der Mühe werth scheint, über die Ursache dieser Abweichung nachzuforschen. Im zweyten Bande seiner Werke (S. 303.) sagt er uns ausdrücklich, daß er in den durchsichtigen Krystallen dieses Erzes 60 p. C. Silber, 27 Arsenik, und 13 Schwefel fand. Was den Silbergehalt, und selbst die Menge des Schwefels betrifft; so ist die Abweichung

nicht größer, als man in verschiedenen Erzstuffen wohl erwarten kann: daß er aber statt des Spießglanzkönigs den Arsenik angiebt, hat man daraus erklären wollen, daß er die dunkelrothe Art dieses Erzes zerlegt habe, daß Hr. Klaproth dagegen die hellrothe Art untersucht hätte; und daß jene wirklich Arsenik und nicht Spießglanz enthalte.

Allein mir scheint es viel glaublicher, daß Bergmann, nachdem er eine große Menge Erz in verdünnter Salpetersäure aufgelöst hatte, die grauen schweren Krystallen Nr. 60, welche die Auflösung entweder von selbst fallen ließ, wie sie kalt wurde, oder die er vielleicht bis zu einem gewissen Grade abgedampft hatte, für Arsenik hielt, da er, nach einem von Henkel noch entspringenden Vorurtheile in jenem Erze dieses Halbmetall erwartete. Und auf eine ähnliche Weise würde es auch Klaproth gegangen seyn, wenn er nicht versucht hätte, die Krystallen durch Salzsäure zu zersetzen: denn nachdem er das Rückbleibsel mit kochendem Königswasser, (wie er ausdrücklich S. 427. angiebt,) behandelte; so hielt er auch das Pulver, welches es absetzte, für Arsenik, ob er gleich eingesteht, daß es sich nur sehr wenig in Wasser auflöste. Wenn wir nun die, solchergestalt enthaltenen 20 Gr. zu denen 6 oder 7 Gr. der grauen Krystallen, die sich zuerst zeigen, hinzurechnen; so haben wir 26 = 27 von dem von ihm angegebenen Arsenik. Vitriolsäure vermuthete er gar nicht darin. Lowitz hat übrigens diesen Punkt noch zweifelhaft gemacht;

gemacht; denn er sagt uns, daß in manchen Stuffen, welche er untersuchte, er immer Schwefel und Arsenik, und keine Spuren von Spießglanz fand. Diese Stuffen sollten allerdings mit denen von Klaproth untersuchten verglichen werden.

66) Auf dem trocknen Wege untersucht man diese Erze durch Abtreiben.

Eilfte Art. Schlackenartiges arsenikalisches Silbererz.

67) Dies scheint ein Gemenge von mancherley Erzen zu seyn, welche Silber, Eisen, Arsenik, Kobald und Schwefel enthalten. Hr. Schreiber hat diese Zerlegung nicht hinlänglich genau angegeben; sie könnte aber etwa so angestellt werden. Man behandle wiederholentlich das Erz mit heißer Salpetersäure, wodurch das Silber, der Kobald, und ein Theil des Eisens und Arseniks aufgenommen werden wird. Zu der durchgeseiheten Auflösung setzte man Kochsalz, bis das Silber ganz gefället ist.

68) Ist das Ganze alsdann bey einer Wärme von 240° bis zur Trockenheit abgedampft, so wird kochendes Wasser aus der getrockneten Masse den Arsenik ausziehen. Essigsäure wird den Kobald aufnehmen, und den Schwefel und das Eisen zurücklassen, welche durch langsames Verbrennen auch von einander getrennt werden können; und durch hernachmaliges Glühen ergiebt sich die Menge des Eisens.

Der arsenikalische Theil kann vorläufig großen Theils durch Destillation abgeschieden werden.

Zwölfte Art. Wismuthhaltendes Silber.

69) Nach der Auflösung in Salpetersäure kann viel von dem Wismuthe durch Zugießung von Wasser abgeschieden, und das Silber alsdann durch Kupfer oder Kochsalz gefället werden.

70) Oder man kann auch Wenzels zusammengesetztes salzsauer-vitriolisches Auflösungsmittel anwenden, da er uns versichert, es löse den Wismuth auf, und nicht das Silber.

71) Anmerkung. Sieht man in einem Metalle oder Erze nur allein auf den Gehalt an Silber, so kann man in der Arbeit da aufhören, wo man es fand. In den vorhergehenden Processen wurde beständig seine Abscheidung durch eine Auflösung von Kochsalz, oder durch eine polirte Kupferplatte, oder Ammoniak, oder durch Wasser, das mit Hornbley gemischt ist, oder auf dem trocknen Wege durch Abtreiben verrichtet.

72) Um den Silbergehalt in steinigten Substanzen auszumitteln, in welche Silber oft eingesprengt ist, so sollten jene zu feinem Pulver gemacht werden, um das Silber durch Amalgamation herauszuziehen, wie hinlänglich bekannt ist. Oder das Pulver kann auch mit doppelt so vieler Bleyglätte

oder

oder Mennige vermischt werden, oder in einem verschlossenen Tiegel vor dem Blasebalge geschmolzen werden. Der Tiegel sollte noch heiß in Wasser gesetzt, alsdann zerschlagen, die verglaste Masse herausgenommen, und mit noch zweymal so vielem schwarzen Fluß vermischt, in einen großen Schmelztiegel gethan, und geschmolzen werden. Alsdann erhält man einen silberhaltigen Bleykönig, aus welchem das Silber entweder auf dem nassen Wege, als in N. 45. und 47, oder durch Abtreiben geschieden wird.

73) Reines Silber erhält man aus einer Versetzung desselben mit Kupfer durch die Auflösung in Salpetersäure und Niederschlagung durch Kochsalz. 640 Gr. von reinem Kochsalze fällen 480 Gr. Silber. 100 Gr. Capellen- (Standard) Silber enthalten blos 7,5 bis 8 Kupfer, welches größtentheils vom Hornsilber abgeschieden seyn wird, und wenn noch einiges an dem Präcipitate hängt, so wird es doch nicht (wenn aller kohligter Stoff entfernt wird) bey der Schmelzung mit dem Silber sich vereinigen. Deshalb fand Hildebrand, daß die Fällung durch Kochsalz nicht durchaus nothwendig sey: denn die Auflösung in Salpetersäure kann durch Soda niedergeschlagen werden, und man kann selbst ein Uebermaaß derselben anwenden, da sie das Kupfer auflöst. Der Niederschlag sollte sowohl vor als nach dem Durchseihen ausgesüßt, und alsdann mit $\frac{1}{4}$ seines Gewichts an verkalktem Borax vermischt, und in einem verdeckten Tiegel geschmolzen werden. Der erhaltene König sollte

genau

genau von dem anhängenden Kupferkalke befreyet, und ein bis zwey Stunden in kochendem Essig digerirt werden, um das Kupfer wegzunehmen, was in den Vertiefungen und Unebenheiten noch sitzt. *)

74) Hr. Keir fand, daß aus einer Auflösung von salpetersaurem Silber das Metall in seiner völligen Gestalt durch Eisenvitriol dargestellt werden könne. Da dies nur blos auch noch bey dem Golde geschieht, welches man in der salpetersauren Auflösung nicht erwarten kann, und bey dem Queckſilber, welches fast nie mit dem Silber vermischt ist; so kann solchergestalt auf diese Art das Silber leichter, als auf irgend eine andere Weise, völlig rein erhalten werden.

Zweyter Abschnitt.

Von Kupfererzen.

Erste Art. Gediegenes Kupfer.

75) Nach Bergmann enthält dies Kupfer zuweilen Gold, zuweilen Silber und Eisen. Diese lassen sich durch eine Auflösung in kochender Salpetersäure entdecken und scheiden, indem das Gold unangegriffen in Gestalt eines röthlichen schwarzen Pulvers zurückbleibt: das Silber aber kann durch eine polirte Kupferplatte ꝛc. gefället, und das Eisen durch wiederholtes Kochen und Aussetzen an die Luft abgeschieden werden.

Zweyte

*) 2. chem. Annal. 1794. S. 16.

Zweyte Art. Kupfer-Kalke oder kalkförmige Kupfer-Erze.

76) Diese sind sehr verschiedentlich angesäuert. Ist es in irgend einem merklichen Verhältnisse vorhanden; so wird der Geruch bey der Digestion mit sehr wenig Salzsäure es entdecken. Einige enthalten fixe Luft: diese sollte in einer pneumatischen Verrichtung aufgefangen werden. Enthalten sie, wie viele thun, einige Erde; so kann Alles in Salpetersäure aufgelöst werden, wobey verschiedene Erden unaufgelöst zurückbleiben werden.

77) Hierauf behandle man die salpetersaure Auflösung mit blausaurem Laugensalze, welches blos die Erden in der Auflösung lassen wird. Diese müssen alsdann nebst dem unaufgelösten Rückbleibsel auf die Art untersucht werden, wie ich in meiner vorhergehenden Abhandlung *) gezeigt habe. Oder man fälle alles durch Soda, und ziehe das Kupfer aus dem Niederschlage durch Ammoniak aus, welches blos die Erden und die Eisenkalke zurücklassen wird, die hernach geschieden und untersucht werden müssen.

78) Auf dem trocknen Wege sollten diese kalkartigen Kupfererze zuerst gelinde geröstet werden, damit sie trocken und die fixe Luft ausgetrieben würde: denn man gewinnt nichts dabey, wenn man sie wäscht; alsdann sollten sie mit zweymal so

*) 2. chem. Annal. 1795. S. 291. 387. 487. C.

so vielem fixen Laugensalze, $\frac{1}{4}$ von Harz oder Pech in einem verdeckten Tiegel vor dem Blasebalge geschmolzen werden: zehn Minuten sind hinlänglich; oder sobald als das Aufbrausen vorüber ist, und das Metall ruhig und ohne Blasen fließt.

79) Unterdessen giebt doch dieses Verfahren auch den metallischen Gehalt niedriger an, als er wirklich ist. So bekam Fourcroy, als er den grünen Peruanischen Sand so behandelte, (bey welchem jedoch, wegen der Säure, die er enthielt, und welche die Wirkung des Laugensalzes auf das Kupfer zurückhielt, dieses Verhalten noch am mehrsten vortheilhaft ist,) nur 45 — 46 p. C. Kupfer, da man hergegen auf dem nassen Wege fand, daß es 56 p. C. hielt.

Dritte Art. Geschwefeltes Kupfer.

Die vier ersten Familien.

80) Bergmann räth, diese wohl gepülverten Erze mit 5mal so vieler starker Vitriolsäure zu kochen, bis sie zu einer trocknen Masse werden, und sie sodann mit so vielem Wasser zu behandeln, bis aller metallische Gehalt aufgelöst ist; (welches man aus dem Ammoniak, das man entweder zu dem letzten Aussüßewasser gießt, oder womit man die trockne Masse digerirt, erkennen kann.)

81) Die sehr stark verdünnte Auflösung schlage man durch eine polirte reine Eisenplatte nieder, (die wenig-

wenigstens noch einmal so schwer seyn muß, als das Erz, und wo zuletzt jene bis zum Kochen erhitzt werden muß.) Hängt das Kupfer zu stark an dem Eisen an; so muß sie noch mehr verdünnt werden. Der Niederschlag muß zeitig ausgesüßt und getrocknet werden, (sonst wird die Luft auf dasselbe wirken); allein dies muß aus demselben Grunde, nicht bey zu starker Hitze geschehen. Ist der Niederschlag eisenhaltig; so muß er wieder aufgelöst werden, wie zuerst.

82) Vermuthet oder sucht man Gold oder Silber in diesem Erze; so müssen sie in Salpetersäure aufgelöst werden, als in N. 75.

83) Der Schwefel wird unter dieser Arbeit größtentheils zerstört, oder er verfliegt: daher würde es besser seyn, ihn erst durch Rösten wegzujagen, wie Klaproth bey Behandlung des Cornwalliser Erzes that, und dann erst die Vitrtolsäure anzuwenden.

Da Kupfererze von dieser Art sehr häufig in diesem Lande sind, und also die Angabe des genauen Gehalts derselben von großer Wichtigkeit ist; so werde ich noch einige andre Arten, ihn auszumitteln angeben, welcher große Metallurgen sich bedient haben.

84) Erstlich bemerkt Brandt, daß einige dieser Erze so ungemein reichlich mit Eisen versehen sind, daß kein Weg, das Kupfer abzusondern, übrig ist,

ist, als das Eisen zu verschlacken. Da aber öfters die Menge des darin befindlichen Schwefels zu dieser Absicht nicht zureichend ist; so setzt er in diesem Falle, nach dem Rösten des Erzes nach gewöhnlicher Art, wodurch viel Eisen verschlackt wird, noch zu dem gerösteten gepulverten Erze mehreren Schwefel, und röstet es zum zweytenmale bey einer Hitze, die nicht stark genug ist, den Schwefel wegzubrennen: hernach vermehrt er sie, bis die Masse nach Schwefel zu riechen aufhört. Alsdann behandelt er sie mit Salpetersäure, welche das Kupfer aufnimmt, und nur wenig auf das geschwefelte Eisen wirkt, und wovon das mehrste durch Kochen der Auflösung wieder abgeschieden wird; oder auch durch in Uebermaße zugesetztes Ammoniak, welches das Kupfer in sich nehmen und das Eisen fällen wird. Im ersten Falle kann das Kupfer durch eine eiserne Platte oder Soda gefället werden, im zweyten durch Abdestillirung des Ammoniaks. *)

85) Zweytens zog er auch das Kupfer aus dem gerösteten Erze, durch Behandlung mit mildem Ammoniak, (welches, nach ihm, schneller darauf wirkt, als das kaustische,) wo er anfänglich ohne Hitze, so viel als möglich, zu erhalten suchte, hierauf

*) Das Kupfer, welches aus der Salpetersäure durch Eisen abgeschieden wird, ist niemals ganz vom Eisenkalke frey; deshalb bedient sich auch Bergmann der Vitriolsäure: und Fordyce löset das Kupfer in Vitriolsäure wieder auf, wie sogleich weiter angeführt werden wird.

auf aber eine allmählig verstärkte und mehrere Tage hindurch fortgesetzte Digestionswärme anwandte. Dieses Verfahren fand er seiner Absicht sehr entsprechend, und er erhielt reines Kupfer; das Ammoniak destillirte er ab.

86) Drittens vermuthet man Zink, so mag sich in diesem Falle, den ich für sehr selten halte, (obgleich jenes Erze wohl mit ächtem Kupfererze gemengt seyn mögen,) der Zink ausmitteln lassen, wenn das gelinde geröstete Erz in Salpetersäure aufgelöst, und sodann zuerst das Kupfer durch Eisen, und das Eisen durch Kochen der Auflösung gefället wird: behandelte man hierauf die durchgeseihete Auflösung mit Natron, so fällt der Zink als ein weißer Kalk nieder, welchen kaustisches Ammoniak wieder aufnehmen wird.

87) Auf dem trocknen Wege hat man bemerkt, daß je schwärzer die Erze nach dem Rösten werden, desto reicher sind sie an Kupfer; und je röther, desto reicher an Eisen: werden sie gelb, so enthalten sie eine Beymischung von Blende.

88) Mit Vorbeygehung der langweiligen Methoden von Cramer und Gellert, werde ich die von Exchaquet (oder vielmehr richtiger die von Gerhard) angeben, welche ich selbst versucht, und dabey befunden habe, daß sie dehnbares Kupfer bey dem ersten Versuche giebt.

Mit

Mit 1 Theil des Erzes vermische man 4 Theile vom trocknen Salpeter, und werfe die Mischung allmählig in einen rothglühenden Schmelztiegel in einem Windofen, und erwarte jedesmal, bis erst die Verpuffung vorüber ist. Ist dies alles geschehen; so wird die Mischung hart werden: alsdann vermehre man die Hitze, bis sie im Begriff steht zu schmelzen. Alsdann trage man nach und nach eine Mischung von eben so viel Weinstein, als das Erz betrug, und auch eben so viel Kolchsalz nebst $\frac{1}{8}$ Kohlenstaub ein, und nachdem dies Ganze eingetragen ist, setze man 4mal so viel gestoßenes Glas, als das Erz hinzu, bedecke den Tiegel und gebe $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ Stunde starke Hitze. Nach dem Erkalten und Zerbrechen des Tiegels wird man einen Kupferkönig finden. *)

89) Hr. Gerhard gab einen, diesem sehr ähnlichen, Proceß an: aber er verlangt, daß das Erz geröstet, dann mit dreymal so vielem Salpeter vermischt werde; und nach dem Verpuffen setzt er noch etwas Salpeter zu, sobald noch einige Verpuffung erfolgt. Hierauf nehme man es heraus, löse die salzigen Theile in Wasser auf, scheide das Rückbleibsel durch Durchseihen, trockne und röste es bey starker Hitze $\frac{1}{2}$ Stunde, setze dann Glas, Borax und Salpeter hinzu, und schmelze es. **)

Zweyte

*) 3. Helvet. Magaz. S. 393.

**) Gerhards Beytr. zur Chemie ꝛc. S. 35.

Zweyte Familie. Purpurfarbenes Kupfererz.

Da dies reicher an Kupfer und ärmer an Eisen zu seyn scheint, als das vorhergehende; so erfordert es deshalb weniger Salpeter auf dem trocknen Wege.

Dritte Familie. Schwarz Kupfererz.

91) Da sein Gehalt noch nicht genau bestimmt ist; so sollte es zuerst auf dem nassen Wege untersucht werden, ehe man das nöthige Verhältniß von Salpeter festsetzen kann: bis dahin kann es wie die von der nächsten Familie behandelt werden.

Vierte Familie. Glaskupfererz.

92) Klaproth fand, daß $\frac{1}{2}$ Unze dieser Erzart ohngefehr 14 Gr. bey der Verkalkung verlor: er vermischte es hierauf mit eben so vielem verkalkten Borax, $\frac{1}{2}$ gestoßenem Glase, und $\frac{1}{4}$ Harz, brachte die Mischung in einen mit Kohlenstaube ausgestrichenen Tiegel, und nach der Bedeckung mit Kochsalze gab er eine starke Hitze $\frac{1}{2}$ Stunde hindurch: inzwischen erhielt er von dehnbarem Kupfer nur 71 Gr. das ist 29,6 p. C.; während daß er auf dem nassen Wege N. 83. 56 p. C. erhielt. Man kann es auch mit $1\frac{1}{2}$ mal so vielem Salpeter versetzen, wie in N. 88.

Fünfte Familie. Graues Kupfererz.

93) Dies enthielt, außer Kupfer, auch Spießglanzkönig, und oft Bley, auch Silber, Eisen und

Schwefel: seine Zersetzung kann man mit Salpetersäure versuchen. Diese wird nach öfters wiederholten Zusätzen, bald mit starker, bald mit schwacher, bald mit heißer, bald mit kochender Säure, so lange sie noch etwas auflöst, sich des Kupfers, des Silbers und des Bleyes bemeistern. Die beyden letzten können durch Kochsaz gefället werden, das Silber gänzlich, das Bley nur zum Theil. Um alles aus ihm zu erhalten, müssen die durchgeseiheten Auflösungen stark abgeraucht und mit Kochsalz behandelt werden.

94) Das Hornsilber und -Bley scheidet man durch Wasser: das Kupfer, welches solchergestalt allein übrig bleibt, kann durch Natron oder Eisen gefället werden. Enthält die Auflösung nicht viel von demselben, so ist jenes vorzuziehen; das Gefällte durch Natron wird nach dem Aussüßen und Trocknen mit Ammoniak behandelt, um das Kupfer von Thon und Eisen zu scheiden, welches in den Niederschlag mit verwickelt seyn könnte.

95) Das unaufgelöste Residuum behandle man nun mit Salzsäure, um das Bley in sich zu nehmen, das noch bey dem verkalkten Spießglanze verblieben seyn mögte, und verfahre wie in Nr. 49.

96) Zuweilen soll Zinn statt des Spießglanzkönigs in diesem Erze seyn. Auf diesen Fall erkennt man es nicht nur an seiner Farbe, sondern auch an der Unauflöslichkeit seines Kalkes in Königswasser, und seiner Feuerbeständigkeit, wenn man ihn auf brennende

Kohlen

Kohlen streuet. Er kann auf dem trocknen Wege hergestellt werden.

97) Um das Ungarische Erz aus Kremnitz, welches man dort Weißglültig, (Klaproth aber Graugültig) nennt, zu zerlegen, nahm er 300 Gr. die noch etwas Bergart in sich hatten, und digerirte sie sehr fein gepülvert in 1200 Gr. Salpetersäure, und das Rückbleibsel mit einer gleichen Dose von frischer Säure. Das Rückbleibsel hatte alsdann eine gelblichgraue Farbe, und wog 188 Gr. Die klare grüne Auflösung mit Kochsalz behandelt, setzte ihren Silbergehalt ab, welcher mit Natron reducirt 31,5 Gr. wog.

98) Die Auflösung gab auf Zusatz von vitriolsaurem Kali, oder auch mit Vitriolsäure keine Anzeige von Bley: allein nach der Uebersättigung mit kaustischem Ammoniak setzte sie einen lockern flockigten braunrothen Satz ab, welcher, rothgeglühet, bräunlich schwarz wurde, 9 Gr. wog, und mit Salzsäure behandelt, größtentheils aufgelöst wurde, so daß es nur $\frac{1}{2}$ Gr. Silber zurückließ. Die letzte Auflösung gab mit blausaurem Laugensalze einen blauen Niederschlag, und nach dem Durchseihen schied die Soda aus ihr 1,5 Gr. Thon; zieht man nun diese ab, so beläuft sich der Eisengehalt auf 7,25 Gr.

99) Die übersättigte laugensalzige Auflösung, welche nun schön dunkelblau war, gab, auf eine hineingelegte polirte Eisenplatte, 96 Gr. Kupfer.

100) Die 188 Gr. des gelblichgrauen obengedachten Rückbleibsels waren nun noch zu unter-

suchen übrig. Zu diesem Endzwecke digerirte er es bis zum Kochen mit 6mal so vieler Kochsalzsäure, und nach dem Filtriren süßte er es aus, zuerst mit mehrerer Salzsäure, und hernach mit Weingeist: nach dem Trocknen wog es 105,5 Gr. Die filtrirte hellgelbe Auflösung destillirte er größtentheils gelinde ab: in dem, was zurückblieb, erschienen einige Krystallen von Hornsilber, welche $\frac{1}{4}$ Gr. Silber gaben.

101) Die verdickte Auflösung wurde nun mit sehr vielem Wasser versetzt, worauf ein weißer Satz erschien, der bey dem Trocknen in gelinder Wärme 97,25 Gr. wog, und bey weitern Versuchen 73 Gr. von Spießglanzkönig gleich zu schätzen war.

102) Was die Salzsäure unaufgelöst ließ, nämlich die 105,5 Gr. wurde gelinde erhitzt und entzündet; 80,25 Gr. blieben unzerstört, und zeigten sich kieselicht. Der verbrannte Theil war also Schwefel, und betrug 25,25 Gr.)

103) Der kieseligte Theil wurde mit 4mal so vielem schwarzem Fluße geschmolzen, und gab $\frac{3}{4}$ Gr. Silber (1. Klaproth, S. 179.

104) Ich vermuthe, daß dies das Erz war, welches Marggraf bearbeitete: (Mem. de Berl. 1779. p. 7.) denn er sagte, es sey reich, sehr hart, und enthalte Schwefel und Arsenik, (welche Bestandtheile man immer in ihm annahm, bis Klaproth zeigte, daß es Spießglanz und nicht Arsenik sey, welches

ches mit ihm verbunden war,) und es kam von der Grube Kröner in Sachsen, wo man unser Erz auch fand (2. Bergm. Journ. 1790. S. 2040.). Er führt an, daß es durch Verkalkung fast $\frac{1}{3}$ verlor, welches sehr gut mit Klaproths Zerlegung dieser Erze übereinstimmt.

105) Auf dem trocknen Wege, und nach dem ergiebigsten Versuche, machte er einen Fluß aus gleichen Theilen Kalkerde, gestoßenem Quarze, Thone, Flußspath, Speckstein und Kreide. Er überzog den Tiegel inwendig mit Thon und Weinsteinkohle. 60 Gr. des gerösteten Erzes, 6 Gr. des Flusses, 1 Gr. Kreide und 30 von der Weinsteinkohle, gaben ihm einen fast ganz reinen Kupferkönig von 32 Gr.: solchergestalt gab das rohe Erz ohngefähr 35,5 p. C. reines Kupfer.

106) Nach Exchaquet kann dies Erz durch seinen Fluß, auf dieselbe Art, wie bey N. 88. hergestellt werden.

Vierte Art. Salzsaures Kupfer.

Dies zerlegte Berthollet auf folgende Art.

107) 1. Er destillirte 100 Gr. desselben mit 500 Vitriolsäure bis zur Trockniß; er zog den aufgelösten Theil mit Wasser aus, und schlug die Auflösung durch eine Eisenplatte nieder, und erhielt 36 Gr. Kupfer: das Rückbleibsel, das 15 Gr. betrug, war Kieselsand.

108) 2. Destillirte er 500 Gr. des Erzes für sich, so erhielt er 63 (d. i. 12,6 p. C. säuerliches Wasser, welches 3 Gr. luftvolles Laugensalz *) sättigte. Dies Alkali schlug aus dem salpetersauren Silber Hornsilber nieder: jenes war also Salzsäure. Jedoch als auf jene Art alle Säure noch nicht ausgetrieben war; so bestimmte er dessen Verhältniß genauer. Er destillirte 200 Gr. des Erzes mit 100 von Vitriolsäure, fing die Säure mit destillirtem Wasser auf, sättigte das Wasser mit Soda, und erhielt solchergestalt 48 Gr. von stark gekochtem Kochsalze.

109) 3. Diese 48 Gr., nach der Auflösung mit salzsaurer Schwererde behandelt, gaben 25 Gr. getrockneten Schwerspath, welcher nach ihm 3,5 von der stärksten Vitriolsäure erhielt, **) und diese erfordern zu ihrer Sättigung 2,5 reiner Soda. Hieraus schließt er, daß 48 Gr. dieses Salzes 6 Gr. von Glaubersalz, (nämlich 3,5 von Vitriolsäure, und 2,5 von Soda enthielten; folglich blieben 42 Kochsalz übrig. Nun enthalten nach seiner Angabe 42 von Kochsalz ohngefähr 22 Salzsäure; und da der Versuch mit 200 Gr. des Erzes angestellt war; so werden 100 Theile 11 an Säure enthalten.

110) Er fand auch, daß es ohngefähr 1 p. C. von fixer Luft enthielt: das Rückbleibsel vom Verluste

*) Er erwähnt nicht der Art des Alkali's, noch des Verhältnisses der darin enthaltenen Luft.

**) Dies ist Bergmann's Berechnung, welcher aber Dr. Black, Withering und Klaproth widerspricht.

luste rechnet er auf den Sauerstoff (Mem. de Par. 1786. p. 474.)

Diese Berechnungen sind auf Bergmann's Bestimmung von Verhältnisse der Bestandtheile in Salzen gegründet, wovon viele bekanntlich ungemein unvollkommen sind.

111) Auf dem trocknen Wege stellte Fourcroy dies Erz durch eine Mischung von fixem Laugensalze und Pecheher: er nahm (wahrscheinlich halb so schwer, als das Erz vom ersten, und $\frac{1}{4}$ vom letzten:) von 100 Gr. erhielt er auf diese Art 46 Kupfer.

Fünfte Art. Arsenikalisches Kupfererz.

112) Man hat bisher den Arsenik in diesem Erze nur durch das Löthrohr erkannt, wenn man es vor dasselbe auf einer Kohle bringt; war der Arsenik verjagt; so blieb das Kupfer, wenigstens in der ersten Familie, rein zurück. Auf dem nassen Wege sollte man, da man annimmt, daß der Arsenik in dem sauren Zustande sich darin befindet, das Ganze in Vitriolsäure auflösen, zur Trockniß abdampfen, und alsdann mit Weingeist behandeln, um die Arsenikssäure allein zu erhalten. Wir können auch versuchen, den Arsenik aus einer salpetersauren Auflösung des Erzes, durch salpetersaures Bley oder Wismuth, abzuscheiden, da diese Metalle aus der Salpetersäure durch diese Säure gefället werden: indessen sind bis jetzt diese Versuche noch nicht angestellt.

Auf dem trocknen Wege sollte man, als bey dem folgenden verfahren:

Sechste Art. Weißes Kupfererz.

113) Dies behandle man mit starker Salpetersäure, welche das Kupfer in sich nehmen und den Arsenik zurücklassen wird: der kleine Theil, welchen die Säure davon auflösen mögte, läßt sich durch zugegossenes Wasser abscheiden. Den gefällten Arsenik wird das Königswasser oder sehr viel kochendes Wasser aufnehmen.

Auf dem trockenen Wege röste man es erst mit einem Theile Kohlen, und lasse es weißglühen, um den Arsenik oder dessen Säure auszutreiben, und alsdann schmelze man es mit seiner Schwere von Glas und Pottasche in einem bedeckten Tiegel.

114) Harzigter Mergelschiefer, ob er gleich nicht eigentlich ein Kupfererz, sondern vielmehr das Muttergestein einiger Kupfererze ist, hat zuweilen einen Kupfergehalt, der des Ausbringens werth ist, und dies geschieht in der Grafschaft Mansfeld wirklich. Hr. Ilsemann giebt dies folgende Verfahren, es zu probiren, an.

1. Man erhitze 4 Centner des gepülverten Erzes bis zum Rothglühen, um den Schwefel und das Harz darin zu zerstören. Man digerire $\frac{1}{4}$ des gerösteten Erzes bey einer gelinden Wärme mit Ammoniak 24 Stunden hindurch. Je tiefer die blaue Farbe ist, desto reicher ist es an Kupfer.

115) 2. Hat man auf diese Art das Daseyn des Kupfers erkannt; so vermische man die andre

Hälfte

Hälfte mit eben so vielem schwarzem Flusse, zweymal so vieler Mennige, anderthalbmal so viel Kochsalz, und $\frac{1}{12}$ Kohlen, wovon jedes vorher fein gepülvert seyn muß. Man lasse alles eine Stunde schmelzen, und so wird man einen Bley- und Kupferkönig erhalten.

116) Um diese wieder zu scheiden, so schlage man daraus dünne Bleche, und löse sie in verdünnter Salpetersäure auf, und schlage das Bley durch Vitriolsäure nieder, und das Kupfer durch eine Eisenplatte.

117) Erste Bemerkung. Um das Kupfer aus kieseligten Steinen herauszuziehen, vermischte Bergmann den gepülverten Stein mit einem kleinen Theile von Flußspath, und setzte alsdann Vitriolsäure hinzu: nach einiger Zeit destillirte er das Ganze bis zur Trockniß. Die Flußspathsäure schließt die Kieselerde auf, und erleichtert auf diese Art die Einwirkung der Vitriolsäure in das Kupfer.

118) Zweyte Bemerkung. Dr. Fordyce schlägt folgenden Proceß zur Probierung aller Kupfererze auf dem nassen Wege vor. Zu 100 Gr. feingepülvertes Erz setzt er eine halbe Unze verdünnter Salpetersäure (die man gemeiniglich als Scheidewasser verkauft,) und $\frac{1}{2}$ U. gemeinen Salzgeist. Die Mischung digerirt er bey einer gelinden Wärme, bis das Aufbrausen (wenn es erfolgte) nachläßt, alsdann kocht er es $\frac{1}{4}$ Stunde. Die erhaltene Auflösung gießt er nach dem Erkalten und Klarwerden ab,

ab, und digerirt das Rückbleibsel von neuem in einer gleichen Menge von der zusammengesetzten Säure, als das erstemal, gießt es ab, und fährt mit den Digestionen mit frischer Menge Säure so lange fort, als es noch eine grüne oder blaue Farbe erhält. Diese zusammengegossenen Auflösungen schlägt er zuletzt durch Kali nieder: alsdann setzt er so viel Vitriolsäure hinzu, um entweder das Ganze aufzulösen, *) oder blos ein weißes Pulver zurückzulassen, welches durch das Durchseihen geschieden wird. Von der filtrirten Auflösung schlägt er das Kupfer durch eine polirte oder glänzende Platte nieder. (Phil. Transact. 1780. S. 30.)

119) Dritte Bemerkung. Der Magnet entdeckt, nach Rinmann, das Eisen in Kupfer, so bald es auf 4 pr. C. kömmt.

*) Indessen vermuthe ich, daß er die Auflösung von wiedererzeugtem Salpeter und salzsaurem Kali abgegossen habe; sonst mögte wohl die Vitriolsäure auf beyde wirken und die folgende Arbeit stören.

Chemische Versuche
und
Beobachtungen.

I.

Zerlegung des Rauhkalks.

Vom Hrn. Hofr. Gmelin.

Dieser Kalkstein findet sich bey Scharzfels am Fuße des Harzes, und erstreckt sich von der einen Seite etwas nach Herzberg hin, von der andern aber nach dem Liedberge etwas nach Lauterberg zu, scheint aber noch weiter von hier unter dem Lutterberge hin und in der Gegend des Weingartenlochs fortzusetzen, wo er in der Gegend von Steina als großer freystehender Fels, welcher der Römerstein heißt, wieder hervorragt; es ist vermuthlich eben derselbe, welchen Hr. Bergrath Voigt bey Ruhl im Thüringer Walde gefunden, und rauhen Kalk genannt hat. *)

Er ist schmutzig weiß, im Bruche uneben, von kleinem und feinem Korn, welches hier und da ins Erdigte übergeht; er ist voll kleiner Blasenlöcher, die aber sehr selten über einen Zoll im Durchmesser haben, wo dann ihre innere Fläche gleichsam mit

*) Praktische Gebirgskunde S. 87.

einem härtern Sinter überzogen ist; daher fühlt er sich ganz rauh an. Dies mag Hrn. Lieut. Lasius *) bewogen haben, diesen Stein für einen mit Sand und Thon gemischten Kalkstein anzusehen; mich hat es veranlaßt, eine genauere chemische Prüfung damit anzustellen.

Sein eigenthümliches Gewicht verhält sich nach einer Probe, welche Hr. Lasius **) damit vornahm, zum Gewicht des Wassers wie 2,489 : 1,000; eine Probe, die aus dem Einhornloch abgeschlagen war, zeigte ein eigenthümliches Gewicht, verglichen mit demjenigen des Wassers = 2,547 : 1,000.

Sowohl vor dem Löthrohre als im Schmelztiegel brannte er sich zu wahrem Kalke, der im Wasser mit Aufwallung und Erhitzung zerfiel.

Von diesem Steine wurden zweyhundert Theile (Grane) zart abgerieben, und durch ein Sieb geschlagen, und in einem Glase, welches so eingerichter war, daß die davon aufsteigende luftförmige Flüssigkeit aufgefangen werden konnte, 600 Theile Königswasser (aus $\frac{3}{5}$ Scheidewasser und $\frac{2}{5}$ Salzgeist) darauf gegossen. Die mit lebhaftem Aufbrausen

*) Beobachtungen über die Harzgebirge nebst einer petrographischen Charte, und einem Profilrisse als ein Beytrag zur mineralogischen Naturkunde. Hannover. 8. 1789. Th. I. S. 193. 194. Th. II. S. 444. Nr. 81.

**) a. e. a. O. Th. I. S. 194.

sen aufsteigende luftförmige Flüssigkeit war nach allen Eigenschaften wahre Luftsäure, und betrug dem Umfange nach 38 — 42 Würfelzolle.

Die Feuchtigkeit wurde durch Druckpapier, welches mit Talk eingefaßt war, durchgeseiht; sie lief langsam ohne viele Farbe durch. Der Rückstand wurde wieder mit abgezogenem Wasser ausgewaschen, und dieses auch auf das Seihepapier gegossen.

Auf den Rückstand goß ich wieder 600 Theile dergleichen Säure, und brachte sie damit in warmem Sande nach und nach zum Kochen; so löste sich alles bis auf einen geringen schwarzen Rückstand auf, der bey dem Durchseihen fest am Papier hängen blieb, nach dem Auswaschen und Trocknen höchstens anderthalb Gran wog, und in Borax, der vor dem Löthrohre geschmolzen wurde, sich nicht recht auflöste, auch ihm nur einen ganz schwachen grünlichten Schein mittheilte.

Die Flüssigkeit, welche nach dem Durchseihen zur erstern gegossen wurde, war hellgelb; ich theilte sie in vier gleiche Theile.

Auf einen Theil goß ich, nachdem er etwas abgeraucht war, gereinigte wasserfreye Schwefelsäure; sogleich schien alles zu einem weißen Klumpen zu gerinnen; er wog, nachdem er auf Druckpapier geworfen, zu wiederholten malen mit abgezogenem Wasser ausgewaschen und getrocknet war, $35\frac{1}{4}$ Grane.

Das Wasser, was durch das Papier lief, und dasjenige, womit ich das Glas ausgespült hatte, setzte ich in einen weiten Glase zum Abdampfen an die Sonne; es schoß fast alles in lange Nadeln an. Diese waren größtentheils Gyps (3 ¼ Grane). Doch zeigte die Fällung mit Sauerkleesäure und Soda, daß ein ganz geringer Antheil davon Bittersalz war. Aus der Feuchtigkeit, welche über diesen Krystallen stand, schlug Blutlauge ganz wenigen blauen Satz nieder.

Einen zweyten Viertheil vermischte ich mit ätzendem Salmiakgeist; er machte keine sichtbare Veränderung; so wie ich aber gemeinen Salmiakgeist aufgoß, entstand ein lebhaftes Aufbrausen, und die Flüssigkeit wurde dick, und ließ einen starken weißen Satz zu Boden fallen; ich hielt mit dem Zugießen dieses Geistes an, so lange ich noch etwas niederfallen sah, warf dann alles zum Durchseihen auf Löschpapier, und untersuchte die durchgelaufene Feuchtigkeit, um gewiß zu werden, ob sie noch Kalkerde enthalte, mit Schwefelsäure; sie brauste damit auf, wurde aber nicht trübe. Der Bodensatz wog nach dem Auswaschen und Trocknen 33 Gr.

Einen dritten Viertheil rauchte ich geradezu ab, zuerst bis zum Salzhäutchen, und, als bey dem Erkalten keine Krystallen anschossen, so weit, bis alles trocken war; dieser anfangs trockene Rückstand zerfloß aber wieder an der Luft, und gab nachher auf Zugießen von wasserfreyer Schwefelsäure Kochsalzgas und Gyps.

Das

Das letzte Viertheil jener Auflösung wurde in zwo gleiche Hälften getheilt.

Auf die eine Hälfte goß ich Blutlauge; sie schlug, ohne eine Spur einer andern Farbe, zwar dem Ansehen nach, beträchtlich vielen dunkelblauen Satz nieder, der jedoch nach dem Aussüßen und Trocknen nur einen halben Gran wog. Was über diesem blauen Bodensatze stand, wurde mit Pottaschenlauge vermischt; der weiße Bodensatz, welchen sie fällte, wurde noch naß einige Zeitlang mit Aetzlauge gekocht, diese dann abgegossen, und nach und nach bis zur Uebersättigung mit schwacher Schwefelsäure versetzt; sie wurde aber weder anfangs noch zuletzt trübe.

Auf die andre Hälfte goß ich eine Auflösung von Sauerkleesalz in Wasser; es fiel vieler feiner weißer Staub nieder. Auf die Flüssigkeit, welche über diesem stand, goß ich eine klare Auflösung von Soda in Wasser; auch da fiel noch weißer Satz nieder, der, nachdem er ausgewaschen und getrocknet war, $3\frac{1}{4}$ Grane wog.

Es scheint also aus diesen Versuchen zu erhellen, daß dieser Rauhkalk weder Sand noch Thon enthält, sondern vielmehr einen beynahe reinen Kalkstein ist, der außer einem geringen Antheil ($\frac{3}{200}$) eines in Säuren unauflöslichen Stoffs nur schwache Spuren von Eisen und Bittererde in sich hat.

II.

Beantwortung der von Herrn Grafen A. v. Mußin Puschkin aufgeworfenen Frage: „Wie „die schnelle Wiederherstellung der Platina „durch Queckſilber aus dem Platinaſalz bey „der Bildung des Amalgama's, und die noch „viel ſchnellere Verkalkung des Queckſilbers „bey der Berührung des Amalgama's mit „Waſſer zu erklären ſeye."

Von K. Pr. Bergprobierer Hrn. D. Richter.

Die Schwierigkeit der Erklärung dieſer Erſcheinung liegt hier, wie Hr. A. v. Mußin-Puſchkin mit Recht bemerkt, blos darin, daß es unmöglich ſcheint, das Platinaſalz enthalte ſo viel Lebensluftſtoff (ſogenannten Sauerſtoff) als das metalliſche oder laufende Queckſilber bedarf, um zu ſchwarzen Queckſilberkalk (ungeſchwefelten Queckſilbermohr) verändert zu werden. Allein dieſe Unmöglichkeit iſt blos ſcheinbar, und es läßt ſich das Vorhandenſeyn der erforderlichen Menge Lebensluftſtoff in dem Platinaſalz mit mathematiſcher Gewißheit deduciren.

Wenn das Queckſilber mit irgend einer Säure die relative Neutralität behauptet, (wie z. B. der Fall bey dem ätzenden Sublimat Statt findet,) ſo erfordert

*) S. 201 und 202 des 1ſten B. der Annal. 1797.

dert es $\frac{Au}{a+70b} = \frac{439}{705+70.68} = \frac{439}{5465} = 0{,}0803$ Lebensluftstoff als Bedingung der Möglichkeit dieser Erscheinung. (siehe die Lebensluftstoffungs-Progression S. 125 des 8ten St.: Ueber die Neuern Gegenst. d. Chymie) Behauptet es aber nur die absolute Neutralität, so sind auch nur $\frac{Au}{a+107b} =$

$\frac{439}{705+107.68} = \frac{439}{7981} = 0{,}56$ Lebensluftstoff als Bedingung erforderlich, (siehe die vorerwähnte Schrift, die Reihe S. 110 vergl. mit Reihe S. 125).

Wenn ein durch bloßes Schütteln oder durch Reiben mit etwas Wasser entstandener (ungeschwefelter) Queckſilbermohr mit Salpetersäure in absolute Neutralität tritt, so wird fast eben so viel Salpeterhalbsäure auf Kosten der quantitativen Subsistenz der Salpetersäure frey, als bey dem laufenden Queckſilber geschieht, folglich besitzt dieser Mohr bey weitem nicht 0,056 Lebensluftstoff als Bedingung der Möglichkeit der Auflösung, und man kann demnach, auf das reichlichste gerechnet, den Lebensluftstoff dieses Mohrs nur $\frac{1}{4}$ von 0,056 oder denjenigen, den er als Bedingung der Möglichkeit absoluter Neutralität mit Säuren bedarf, folglich höchstens $\frac{0{,}056}{4} = 0{,}014$ setzen.

Nun behauptet, (wie in dem jetzt unter der Presse sich befindenden 9ten St. über die neuern Ge-

genst. der Chemie bewiesen worden,) die sp. Lebensluftstoffung der Platina als Bedingung der Möglichkeit ihrer Auflösung und Neutralisirung mit Säuren das 14te Glied in der Lebensluftstoffungs-Progression der Metalle, also das Glied, $\frac{Au}{a+13b} =$

$\frac{439}{705+13.68} = \frac{439}{1589} = 0{,}2763$. Da nun nach Hrn. v. M. Puschkin das Platina-Amalgam aus 24 Gr. Platina und 540 Gr. Queckſilber bestand, und ſich alles Amalgam bis auf 2 Qu. oder (in ſofern das Qu. wenigstens 60 Gr. enthält) 120 Gr. laufendes Queckſilber in ein ſchwarzes Pulver verändert, das aus metalliſcher Platina und ſchwarzen Queckſilberkalk bestanden, ſo haben ſich $540 - 120 = 420$ Gr. Queckſilber in dergleichen ſchwarzen Kalk verändert; die 24 Gr. metalliſche Platina aber bedürfen $24.0{,}2763 = 6{,}6312$ Gr. Lebensluftſtoff als Bedingung der Möglichkeit des Platinaſalzes. Da nun dieſe während der Reduction an ein Theil Queckſilber abgeſetzt werden, und ſich hernachmals durch das Reiben des Amalgama's alles ſalzſaure Queckſilber mit dem übrigen des Amalgama's ſo zerlegt, daß letzteres die metalliſche Geſtalt verliert, ſo verbinden ſich die 6,6312 Gr. Lebensluftſtoff mit 420 Gr. Queckſilberſubſtrat, und es iſt hier die sp. Lebensluftſtoffung $\frac{6{,}6312}{420} = 0{,}0158$; dieſer Lebensluftſtoffung aber ſteht die vorhin angeführte 0,0140 offenbar an Größe um ein beträchtliches nach, und ſo wäre dann der Zweifel in

Hinſicht

Hinsicht des Daseyns der zur Entstehung eines schwarzen Queckſilberkalks erforderlichen Menge von Lebensluftſtoff in der Miſchung, vollkommen ausgemerzt.

Was die Zerlegung ſelbſt betrifft, ſo beruht ſie auf der Poſition des Reſtes, wenn die Summen der poſitiven und negativen Verwandtſchafts-Unterſchiede von einander ſubtrahirt werden, wie in der Stöchiometrie gehörigen Orts allgemein gültig bewieſen worden. Ich bemerke hierbey nur noch dies, daß die Vertheilung des Lebensluftſtoffs in dem, durch Zerlegung des Platinaſalzes entſtandenen, Queckſilberſalze in die Menge von 420 Gr. Queckſilber auf ähnliche Art geſchieht, wie die des Lebensluftſtoffs im ätzenden Sublimat auf das ganze Queckſilber, wenn eine Menge des letztern mit dem ätzenden Sublimat gerieben wird.

Anmerk. Ich würde dieſe vom Hrn. A. v. M. Puſchkin angezeigte paradox vorkommende Erſcheinung nicht haben erläutern können, wenn nicht die Lebensluftſtoffungs-Progreſſion der Metalle als Bedingung der Möglichkeit ihrer Neutraliſirung mit Säuren bereits ſo vollſtändig wären, das nur noch das Titanium nebſt den drey in wirklichen Säuren verändert werdenden Metallen darin fehlt. Den Platz des erſtern in der Reihe hoffe ich nächſtens auszumitteln.

Dieſe Erläuterung zeigt zugleich, daß das chemiſche Progreſſions-Syſtem, welches ſich wie ſeines

nes Orts a priori und a posteriori mathematisch erwiesen worden, auf alle Gattungen chemischer Elemente erstreckt, von der äußersten, obzwar bis jetzt nur wenig anerkannten Wichtigkeit für das chemische System ist; den unbeschreiblich wichtigen Nutzen desselben in der praktischen Chemie und in den davon abhangenden Arbeiten nicht einmal in Rechnung gebracht, zeigt es die Genauigkeit der Arbeiten eines Lavoisier, (dessen eruirte Verhältnisse fast die einzigen sind, die den stöchiometrischen Probierstein aushalten,) zugleich aber auch die Existenz eines imponderablen Brennstoffs; und vermittelst desselben kann man jeden Angriff, den entweder die Brennstoffs-Läugner, oder die Vertheidiger eines crassen Brennstoffs, nebst den Feinden der Lavoisierschen Versuche, da letztere das Daseyn eines imponderablen Brennstoffs trotz der geschehenen Achtserklärung stillschweigend einräumen, jedesmal ganz sicher abschlagen; denn da das Progressions-System seine Verhältnisse durch Schlüsse erhält, die nicht nur auf unmittelbare empirische Anschauung, sondern auch zugleich auf Lehrsätze a priori unmittelbar gegründet sind, der Gegner hingegen der letztern ermangelt, und folglich seine als Einwurf vorgebrachten Erscheinungen erst der Legitimation der Richtigkeit nicht nur der darauf gebauten Gegenschlüsse, sondern öfters sogar der Legitimation der Richtigkeit der Wahrnehmung selbst bedürfen; so ist, vermittelst der chemischen Progressionen einen ungegründeten Einwurf zu widerlegen, eben so leicht, wie es dem Geometer ist, wenn jemand die Diagonale

nale eines Pythagoriſchen Dreyecks durch die Meßkette mit dem Catheten vergleichen, und dadurch zeigen wollte, daß das Quadrat der erſtern der Summe der Quadrate der letztern nicht ganz gleich ſey. Wenn man hingegen den Gegner, der ſeine Schlüſſe auf unrichtige Verhältniſſe und auf Sätze gründet, die genau zergliedert einen Widerſpruch a priori in ſich ſchließen, mit eben dieſen Waffen beſiegen will, ſo wird des Streitens gewiß kein Ende.

III.

Verſuche und Anmerkungen von der Sumpf- oder Moorerde, ihrer ungleichen Beſchaffenheit, und ihrem Schaden oder Nutzen beym Ackerbau. *)

Es iſt nichts allgemeiner, als daß der Landmann in Ermangelung hinlänglichen Düngers die Sumpferde ſammelt und ſie zum Ackerbau und zu Plantagen gebraucht, um damit deren Fruchtbarkeit zu befördern. Weil aber in Anſehung der ungleichen Art und Beſchaffenheit der Moorerde hiedurch nicht ſelten mehr Schaden als Nutzen geſtiftet wird, ſo ſcheint es nöthig zu ſeyn, dem Landmanne ſichere und

*) S. Ny Journal uti Hushallningen 1769 S. 23. f.

und deutliche Kennzeichen anzugeben, wodurch er leicht eine untaugliche Sumpferde von einer brauchbaren unterscheiden kann.

An den Seeküsten trifft man oft die Sumpferde in morastigen Pfützen und kleinen moorigen Reservoiren, in Marschländern, oder Meeranschlämmungen, welche in den vorigen Jahrhunderten von verfaulten See- und Flußgewächsen entstanden sind, an. Da sie aber in dieser Lage beständig angeschwemmt und von der Salzigkeit des Meerwassers gesättigt wird, so ist sie für Aecker und Plantagen untauglich. Wenn man von dieser Moorerde etwas trocknet, und dieses auf einem Stücke geglühten Eisenblech oder einer alten Ofenklappe versucht, so knistert und sprüht es, während es brennt, welches die Gegenwart des Kochsalzes darin deutlich zeigt.

In Erlenbrüchen trifft man nicht selten eine sehr feine und schwarze Morasterde an, die, wenn man etwas davon auftrocknet und sie über Kohlen auf einer aufgeglühten alten Ofenthür untersucht, sehr wenig brennt und zusammenküttet, und nach fortgesetztem Feuer blos eine röthliche Asche zurückläßt; welche ein Rest von eingemengtem Eisenvitriol ist: und weil diese in dergleichen Sümpfen beständig mit halbverfaultem Eichen- und Erlenlaube oder den Ueberbleibseln von andern adstringirenden Körpern vermischt ist, so theilt er dieser Moorerde die sehr schwarze Staubfarbe, auch aufgetrocknet, mit. Unter Berghöckern findet sich auch oft eine solche

Moraſt-

Morasterde mit Schwefelkiesverwitterungen, von der gewöhnlich die Erde in Plantagen und Aeckern verdorben wird.

Fruchtbare Moorerde findet sich trocken, lose und locker, ist von Farbe schwarzgrau, kittet und brennt auf einer geglühten Eisenplatte im Feuer beynahe auf, ohne Schwefelgeruch oder blaue Flamme, und läßt eine geringe Quantität dunkelgraue Asche zurück. Diese Erde findet sich in Brüchen, die mit Laub- und Nadelholz vermengt sind, besonders dann, wann die Höhen, die den Saum solcher Moore ausmachen, auch mit Laubhölzern und Nadelwaldungen besetzt sind.

In der Piccardie und in Holland ist diese Art Sumpferde zuweilen mit den halbverfaulten Wurzeln von Wasserpflanzen und kleinen zerfallenen Meerschnecken vermischt, welche auch zuweilen in Schweden in Sümpfen, die von einigen weit ins Land hinein angeschwemmten Meerbuchten entstanden sind, und wenn Kalk- Kreiden- oder Mergelerde darin gefunden wird, vorfallen. Eine solche Moorerde braust oder effervescirt getrocknet mit einigen Tropfen Scheidewasser oder Vitriolspiritus; sie brennt in Feuer langsam, raucht und stinkt alsdann stark, und läßt eine bleichgraue kalkige Asche zurück. Man hält sie beym Ackerbau und in Plantagen am fruchtbarsten.

Morasterde, welche aus Bärenmoos und abgefallenem Laube von Nadelholz entstanden ist, ist zwar

zwar nicht so fruchtbar, als die beyden letztgenannten Erden; wenn man sie aber in kleinen Haufen zusammenwirft, und zerhauene Tannenreiser darunter bringt, und sie ein Paar Jahre faulen läßt, dann kann sie doch mit Vortheil im Ackerbau gebraucht werden, besonders auf Sandboden, wenn sie zugleich mit etwas kleingemachtem Thon als Dünger hinaufgebracht wird. Brennt man diese Morasterde auf einem alten in Feuer aufgeglühten Ofenbleche, so kittet und brennt sie sich etwas langsam wegen der Wurzeln und Stengeln von Bärenmoos, und hinterläßt ein wenig von einer bleichrothen Asche, welches von der in Tannenbrüchen stets herrschenden vegetabilischen Säure herrührt, die aber in hochliegenden trocknen Boden nicht schädlich ist.

Die oben beschriebene fruchtbare Sumpferde kann zuweilen nach dem Brennen zu Asche auch eine röthliche oder dunkelbraune Asche geben, nachdem das übrige in Rauch und Flamme abgebrannt ist: sie ist aber deshalb nicht unfruchtbar; denn die geringe Eisenerde, welche hier die röthliche Farbe der Asche verursacht, ist dem Gedeihen der Gewächse nicht nachtheilig. So zeigen Gusmund Galeati's Versuche (Comment. Bonon. T. II. P. 2. p. 20.), daß die Eisenerde in ansehnlicher Menge mit dem Nahrungssafte in die Gewächse eingehen kann, ohne im geringsten ihren freudigen Wachsthum zu hindern. Wenn man die Eisenerde in unsern Mooren nach der chemischen Theorie genauer betrachtet,

so

so findet man, daß sie immer Eisen in Kalkform (Ferrum calciforme) ist; es sind also alle Eisenocher in unsern Mooren voraus durch Verwittern von ihren Steinarten aufgelöst, und finden sich nach dem ohne alle Vitriolsäure in den Morästen gesammelt und verborgen, woselbst sie ohne diese Vereinigung der metallischen Säuren die Erde nicht unfruchtbar machen. Ohne im geringsten von einer solchen der Vitriolsäure beraubten Einmischung von Eisenerde in Sumpferde, in Ansehung ihrer Fruchtbarkeit, einigen Nachtheil und Hinderniß zu erfahren, hat der Kämmerer und Ritter des Königl. Wasaordens, Hr. Olander, in Nyland, diese Art eisenhaltiger Moräste glücklich zu einem reichen Getreideertrag kultivirt, und zwar dadurch, daß sie blos einmal vorher im Herbst, und darauf zweymal im Frühling aufgepflügt wurden, so, daß die Sumpferde heraufgebracht, gehörig ausgetrocknet, und zur Getreideeinsaat locker und los ward. Ich habe auch selbst zum Versuch $\frac{1}{3}$ Eisenocher in gewöhnlicher Gartenerde vermengt, ohne daß man merken konnte, daß der Boden davon im geringsten etwas von seiner Fruchtbarkeit, Erdfrüchte, Getreide oder andre Blattgewächse hervorzubringen, verloren habe.

IV.

Ueber die Zerlegung und Probierung metallhaltiger Erze.

Vom Hrn. R. Kirwan. Esq. *)

Dritter Abschnitt.

Eisenerze.

Zweyte Art. Verkalkte Erze.

120) Nach Bergmann lösen sich alle diese Erze in der Kochsalzsäure auf, doch wirkt sie auf einige so langsam, daß sie eine besondre Behandlung erfordern, welche darin besteht, daß man sie vorher mit Holzkohlen röstet. So fand Fourcroy den magnetischen Sand aus Peru in dieser Säure beynahe unauflöslich; **) nachdem er ihn aber mit $\frac{1}{4}$ seines Gewichts an Holzkohlen stark geglühet und beynahe geschmolzen hatte, war er so weit entsäuert, daß er sich nicht allein in der Kochsalzsäure, sondern sogar in verdünnter Vitriolsäure auflöste. (S. Ann. de Chym. p. 131.)

Doch rührte in diesem Falle seine Unauflöslichkeit nicht unmittelbar und geradezu von der Menge seines Sauer-

*) S. Chem. Annal. 1797. B. 2. S. 171.

**) Doch weiß man nicht, ob er ihn fein genug gepülvert hat.

Sauerstoffs her; denn da er magnetisch war, so konnte sie wohl nicht so beträchtlich seyn, daß er deswegen hätte unauflöslich werden sollen; allein durch seine Ansäurung wurde er zu der genauesten Verbindung mit der Kieselerde geschickt, und dadurch entstand seine Unauflösbarkeit. Durch Beraubung des Sauerstoffs wurde diese Verbindung gelöst, und der metallische Theil dadurch der Wirkung der Säure ausgesetzt.

Zweyte Gattung.

Zweyte Familie.

Wir haben oben schon gesehen, wie Hr. Klaproth den Braunstein in diesem Erze erkannte und davon absonderte; *) es giebt aber außerdem noch manche andre Methoden.

121) 1. Man entdeckt die Gegenwart des Braunsteins in diesem Erze, wenn man es vor dem Löthrohr mit Borax behandelt; denn wenn es Braunstein hält, wird es vor der äußern Flamme roth, durch fortgesetztes Schmelzen in der innern blauen Flamme aber verschwindet die Röthe, kommt aber wieder, wenn man ein wenig Salpeter zusetzt. Auch entdeckt man ihn, wenn man das Erz mit Kali schmelzt, wie oben schon angeführt ist; oder auch, wenn es mit fünf Theilen Salpeter geschmolzen wird, welches, wenn es nöthig ist, zweymal

*) Siehe den braunen Glaskopf.

wiederholt wird, wo dann der Braunstein im Tiegel einen grünen Strich zurückläßt. Auch nimmt die Kochsalzsäure vom braunsteinhaltigen Eisen eine rothe Farbe an, wird aber bald gelblich.

122) 2. Wenn die Gegenwart des Braunsteins so entschieden ist, so löse man das Eisen in starker Salpetersäure schnell auf, trockne es in der Luft, und behandle dann den Kalk mit verdünnter Salpetersäure und Zucker; in wenigen Stunden wird der Braunstein aufgelöst seyn, und kann alsdann durch ein mildes feuerfestes Laugensalz als ein weißes Pulver niedergeschlagen werden.*) Doch ist diese zweyte Auflösung noch nicht vollkommen frey von Eisen, und er räth daher den so erhaltenen Kalk zum zweytenmale zu calciniren, und wieder mit verdünnter Salpetersäure und Zucker zu behandeln; sie wird dann weniger Eisen aufnehmen, und durch einige Tropfen vom kaustischen Ammoniak wird der kleine Theil, den sie vielleicht noch in sich hält, niedergeschlagen werden.

123) 3. Hat man das braunsteinhaltige Eisen in irgend einer Säure aufgelöst, so schlage man die Auflösung durch blausaures Kali nieder, die beyden Kalke können dann abgesondert werden, da der blausaure Braunstein sich in Wasser auflöst, das blausaure Eisen hingegen unauflöslich darin ist. **)

124)

*) 2. Berg. 225.

**) ebendas. 453.

124) 4. Die Kalke der beyden Metalle können auch noch durch destillirten Weineſſig geſchieden werden, welcher den Braunſteinkalk aufnimmt und den Eiſenkalk zurückläßt, wenn das Eiſen völlig angeſäuert iſt, und nicht zu lange darin bleibt; der Braunſteinkalk muß aber der weiße friſch niedergeſchlagne ſeyn, ſonſt verbindet er ſich nicht mit der Eſſigſäure. Die Auflöſung des Eiſens in der Kochſalzſäure könnte durch ein mildes Laugenſalz niedergeſchlagen werden, wenn man dieſe Wirkung verlangt. Hr. Porcell, ein ſpaniſcher ſehr ſcharfſinniger Chemiſt, giebt aber noch eine Verbeſſerung dieſer Methode an. Man ſoll nämlich den Niederſchlag, in dem man Braunſtein vermuthet, mit deſtillirtem Weineſſig behandeln, beynahe zur Trockne abdampfen, und dann Waſſer darauf gießen, welches den eſſigſauren Braunſtein, aber nicht den Eiſenkalk aufnehmen wird; kann man ihn nicht ganz auf einmal herausziehn, ſo wird die Arbeit wiederholt. (33 Noz. 445.)

125) 5. Ferner können dieſe Kalke geſchieden werden, wenn man ſie in einer Lauge von kauſtiſchem feuerfeſten Laugenſalz kocht, die den Braunſteinkalk aufnimmt, und den Eiſenkalk zurückläßt.

126) 6. Elhuyar ſcheidet ſie, indem er ſie in Kochſalzſäure auflöſt, den Ueberſchuß durch Natron ſättigt, und dann die Auflöſung kocht. Siehe hinten Nr. 257. u. ſ. w. wo noch einige andre Methoden angegeben werden.

127) Auf dem trocknen Wege. Magnetische Eisensteine oder Erze, und die Familie, von der hier die Rede ist, müssen, wenn sie vielleicht Schwefel oder Arsenik halten, (welches selten der Fall ist) vorher geröstet werden, damit sie keinen Sauerstoff einsaugen. (Das Rösten ist aber auch blos in diesem Falle nöthig.) Man nehme drey Theile des Erzes, zwey Theile ungelöschten Kalk, zwey Theile Flußspath, einen halben Theil gut getrocknete Holzkohle, und vier Theile verknistertes Kochsalz. Jedes muß für sich zu einem feinen Pulver gerieben, und dann gehörig mit einander gemischt werden. Man schütte die Mischung in einen Tiegel, der $\frac{1}{8}$ eines Zolls dick mit einer Mischung aus drey Theilen Thon und einem Theile Holzkohle beschlagen ist, die auch gut getrocknet seyn muß; man kütte einen Deckel auf den Tiegel, und bringe ihn, wenn der Kütt auch trocken ist, in eine Schmiedeesse ohngefähr drey bis vier Zoll von der Oeffnung der Blasebälge; eine Viertelstunde lang giebt man gelinde Hitze, und dann noch eine Stunde die allerstärkste.

Dritte Familie. Dichter brauner Eisenstein, oder hepatischer Eisenstein.

128) Maquart untersuchte ein Stück von diesem Erze aus Sibirien, welches er bey gelinder Hitze völlig unauflöslich in Kochsalzsäure fand. 100 Gran davon enthielten ohngefähr 6,5 Kieselerde. In Salpetersäure löste es sich nicht auf.

Auf

Auf dem trocknen Wege kann es behandelt werden, wie in Nr. 127.

Sechste Familie. Schwarzer Eisenstein.

129) Man kann ihn wie in 121. ꝛc. behandeln.

Dritte Gattung.

Erste Familie. Rother Glaskopf.

130) Gmelin löste dieses Erz auf, indem er es mehreremal wechselsweise in Kochsalz- und Salpetersäure, und zuletzt in Königswasser, das aus zwey Theilen Salpetersäure und einem Theil Kochsalzsäure bestand, digerirte; er schlug die Metalle durch blausaures Kali nieder, und schloß aus der grünen Farbe des Niederschlags und seiner Auflösbarkeit in Wasser auf die Gegenwart des Braunsteins. Er schlug dann durch ein feuerfestes Laugensalz die Thonerde nieder, welche er in einer Lauge von kaustischem feuerbeständigen Laugensalz auflöste, das er dann mit Salpetersäure sättigte, worauf er die Thonerde erhielt.

131) Die Lauge gab, gehörig abgeraucht, Salpeter und auch flache Krystallen, die zwar die Auflösung des Eisenvitriols nicht trübe machten, wohl aber nach einigen Stunden das Kalkwasser und so eine geringe Menge von Phosphorsäure verriethen.

132) Den Rückstand, den das Laugensalz unaufgelöst ließ, untersuchte er nun zunächst mit sechs Theilen starker Salpetersäure, die bis zum Sieden erhitzt war; sie brauste heftig auf, und da er Braunstein vermuthete, setzte er arabisches Gummi zu; sie wurde feuerroth, da aber weder die Vitriolsäure noch das kleesalzsaure Kali sie trübe machten, so war es erwiesen, daß weder Kalk- noch Schwererde darin war; das blausaure Kali bewirkte aber zuerst einen grünlichen und nachher einen blauen Niederschlag. Noch blieben einige Gran zurück, welche von der Salpetersäure nicht angegriffen wurden, wahrscheinlich, weil sie zu sehr angesäuert waren: denn da er Talg über ihnen verbrannt hatte, wurden sie magnetisch.

133) Durch einige vorhergehende Versuche hatte er gefunden, daß das Erz weder Schwefel, noch Arsenik, noch Zink enthielt, und als es in der Retorte ins Feuer gebracht wurde, ging nichts über: es gewann eher am Gewicht, als daß es verlor, und wurde, wenn nicht schwarz, doch etwas brauner, welches dem Braunstein zugeschrieben werden kann.

134) Auf dem trocknen Wege kann es so untersucht werden, wie in 127.

Vierte Familie. Rothes schuppiges Eisenerz.

135) Wiegleb zerlegte dieses Erz, indem er es in Kochsalzsäure digerirte; von 160 Gran wurden

den 60 aufgelöst, durch kaustisches Ammoniak niedergeschlagen, und magnetisch, als Talg über ihnen abgebrannt war; der Rückstand hatte eine glänzende kohlenschwarze Farbe, verpuffte mit Salpeter, und ließ blos einige Gran Sand zurück.

Eine allgemeine Methode, die beyden ersten Arten zu zerlegen.

136) 1. Von der Auflöslichkeit oder Unauflöslichkeit dieser Erze in Säuren, ihrem Verhältnisse gegen den Magnet, aus der Art, wie sie durch die Verkalkung angegriffen werden, mit der Farbe, die sie dem Borax geben, wenn sie damit geschmolzen werden, und die Luft, die sie geben oder nicht geben, wenn sie mit Vitriol- oder Salpetersäure behandelt werden, kann man auf die Menge des Sauerstoffs schließen, den sie enthalten.

137) 2. Sind sie selbst in der Kochsalzsäure schwer auflöslich, so müssen sie gut gepülvert, mit $\frac{1}{8}$ ihres Gewichts reiner gut getrockneten Holzkohle gemischt, und eine Stunde lang in die stärkste Hitze einer Schmiedeesse gebracht werden; dadurch werden sie einen großen Theil ihres Sauerstoffs verlieren, und in verdünnter Vitriolsäure, oder doch wenigstens in Kochsalzsäure auflösbar werden, welcher sie, wenn sie viel Braunstein halten, zuerst eine rothe, und nachher eine grünlichgelbe Farbe mittheilen.

138) 3. Wenn die Auflösung bewirkt ist, so wird die kohlige Substanz, die sie können aufge-

nommen haben, meistentheils *) als ein schwarzes Pulver unaufgelöst bleiben, welches man durch die Durchseihung absondern, waschen, trocknen, wägen, und indem man es auf rothglühenden Salpeter wirft, probiren kann.

139. 4. Die Auflösung wird dann mit zehn oder zwölf Theilen von reinem und warmem Wasser, aus dem man durch Kochen die Luft ausgetrieben hat, verdünnt, und sechs bis acht Tage in einer wohl verstopften Flasche aufbewahrt; der Wassereisenkalk wird, wenn welcher in dem Erze ist, in der Zeit niedergeschlagen, und muß dann abfiltrirt werden.

140) 5. Ein beliebiger Theil der Auflösung kann dann mit einer Auflösung vom Glauberschen Salze, auf Schwererde und durch gesättigtes feuerbeständiges Laugensalz, auf Kalkerde probirt werden. Wenn man sie gefunden hat, so muß dieser Theil der Auflösung zuerst mit kaustischem Ammoniak behandelt werden, um jede andre Substanz auszuscheiden, und nachher mit Natron, um sie niederzuschlagen. Wie man sie absondert, ist im Bande 1. gezeigt.

141) 6. Der Ueberrest der Auflösung kann dann mit kaustischem Ammoniak, oder wenn keine Kalk- oder Schwererde darin ist, mit mildem Natron

*) Denn etwas davon könnte die brennbare Luft aufgenommen haben, wenn welche erzeugt wäre.

tron behandelt werden. Dadurch wird der Eisen-, Braunstein- und Zinkkalk, (wenn letzter darin ist) und die Thonerde niedergeschlagen. Digerirt man das Ganze mit kaustischem Ammoniak, so wird der Zinkkalk aufgenommen; destillirter Weinessig nimmt den Braunstein auf, und läßt die Thonerde und den Eisenkalk zurück, deren Absonderung im Bande 1. gezeigt ist.

142) Auf dem trocknen Wege empfiehlt Bergmann, als den besten Fluß für alle Eisenerze, den folgenden.

Zu 100 Theilen des gerösteten Erzes nehme man zwey Theile schwarzen Fluß, einen Theil Weinstein, einen Theil Salmiak, einen Theil Glasgalle $\frac{1}{2}$ Borax, $\frac{1}{2}$ Glas, $\frac{1}{4}$ reinen Ruß, $\frac{1}{4}$ Kohlenstaub, und bedeckte das Ganze in einem wohl verkütteten Tiegel mit Kochsalz. Diesen Fluß fand er, nicht allein für die kiesel- und thonhaltigen und spathartigen, sondern auch für die kiesigten Erze am besten. Die Hitze der Schmiedeesse muß 5 Minuten schwach, 10 Minuten mäßig, und 25 bis 30 Minuten heftig seyn. Eine Abkürzung von 5 Minuten an einer der bestimmten Zeiten der Hitze macht einen Unterschied von 15 bis 20 p. C.; eine Verlängerung von 5 Minuten bewirkt einen Unterschied von 7 bis 10 p. C.

Ist die Arbeit gut gerathen, so ist die Schlacke braun, und im Bruche glänzend; ist sie schwarz, so ist der Versuch fehlerhaft.

Vierte Art. Blaue Eisenerde.

143) Um dieses Erz zu untersuchen, warf Klaproth 8 Unzen davon in 12 Unzen Wasser, in welche er nach und nach drey Unzen Vitriolsäure tropfte. Er brauste nun stark auf, und gab eine braune Auflösung, die filtrirt und in eine große Quantität Wasser gegossen wurde, worauf sie trübe wurde, und einen grauen Kalk absetzte; dieser wog getrocknet 13 Drachmen, und wurde, als er in Vitriolsäure wieder aufgelöst und durch Wasser niedergeschlagen war, reines Wassereisen. (1. Chem. Ann. 1784. S. 396.)

Neunte Art.

144) Dieses Erz kann vielleicht auf dem nassen Wege durch Vitriolsäure zersetzt werden; wenn der so gebildete Vitriol bis zur Trockne erhitzt wird, scheidet er sich im Alkohol von der Arsenikſäure.

Zehnte Art. Spathiges Eisenerz.

145) Die Menge der fixen Luft erhält man durch die Destillation. Den Rückstand löse man in Kochsalzsäure auf, die den metallischen und den kalkartigen Theil aufnimmt. Kaustisches Ammoniak schlägt den metallischen Theil nieder: der kalkartige bleibt zurück, und entdeckt sich durch Natron.

146) Der metallische Niederschlag muß dann auf Braunstein untersucht werden, wie in 121.

122. ꝛc. und in 358. gezeigt ist. Bergmann scheidet auch den Kalk ab, indem er dies gepulverte und kalcinirte Erz in verdünnte Salpetersäure wirft, und ohngefähr eine Viertelstunde damit schüttelt. Sie nimmt zuerst den Kalk auf, ehe sie das Metall angreift, und wird dann abgegossen.

147) Auf dem trocknen Wege erfordert dieses Erz keine Verkalkung, *) und nach Bergmann findet man seinen metallischen Gehalt genauer durchs Schmelzen. Man nimmt dazu einen Tiegel, der mit einem Beschlage von Holzkohle und ein wenig Thon, auf dem Boden, wo er gut zusammengedruckt werden muß, einen halben Zoll dick, und an den Seiten $\frac{1}{8}$ Zoll dick ausgefüttert wird. Man schüttet 100 Theile des Erzes hinein, und bedeckt sie mit kalcinirtem Borax. Der Tiegel wird, wenn ein Deckel darauf gekittet ist, in eine Schmiedeesse gebracht.

148) Ilsemann behandelt es, wie in Nr. 127, nur daß er den ungelöschten Kalk wegläßt, und mehr Flußspath zusetzt, je nachdem es mehr Kalkerde hält.

Anmerkung.

149) Rinman versichert uns, daß man den Gehalt eines Eisenerzes, das frey von allen sichtbaren fremdartigen Theilen sey, ziemlich genau erfahren könne, wenn man seine in Integralzahlen angegebne specifische Schwere durch 80 dividire. So

*) 2. Bergm. 196.

So gab ein Erz dessen spec. Schwere 3,893 war, $\frac{3893}{80} = 48{,}6$ und hielt wirklich 50 p. C. Eisen. Die Abweichung betrug nur 1,5 p. C. Doch gilt dieses nur von Erzen, deren specifische Schwere über 3,6 ist.

Der Irrthum wird beständig 1,5 oder 2 p. C. betragen.

In Schweden werden Erze, die 50 p. C. halten, für reich gehalten; die, welche unter 30 p. C. geben, bringen die Unkosten nicht auf. (Schäffer §. 299. e.)

Vierter Abschnitt.

Zinnerze.

Zweyte Art. Zinnstein.

150) Man hat bis jetzt noch keine wirksame Methode, dieses Erz auf dem nassen Wege zu zerlegen, entdeckt; denn die von Bergmann vorgeschlagne ist, sowohl bey Gmelin's als bey Klaproth's *) Versuchen fruchtlos geblieben. (2. Chem. Ann. 1786. S. 126. 1. Berl. Beobacht. 165.)

151) Auf dem trocknen Wege wird es gepülvert, mit 2 Theilen eines Flußes, der aus gleichen Theilen Pech und Borax oder Harz und Borax besteht, in einem verschlossenen Tiegel, der mit Holzkohle ausgefüttert ist, in eine Schmiedeesse gebracht, und eine Vier-

*) Hrn. Prof. Kl. ist neuerdings die Behandlung mit sechsmal so vielem ätzenden Kalisalze völlig gelungen. (Beyt. zur Kenntn. d. Miner. B. 2. N. 254.) C.

Viertelstunde lang geglühet. Klaproth reducirte *) die zweyte Familie dieser Art durch eine Beymischung von eben so vielem Harze, ohne Borax. (1. Berl. Beobacht. 168.)

Dritte Art.

152) Klaproth überzeugte sich von der Gegenwart des Schwefels in diesem Erze, indem er es in einer gläsernen Retorte, die rothglühend gemacht wurde, destillirte, wo dann einige Tropfen Wasser übergingen, die Schwefelsäure enthielten, und ein geringer Sublimat erschien, der, auf rothglühende Kohlen geworfen, einen schwefelartigen und auch etwas arsenikalischen Geruch von sich gab. Er röstete dann 120 Gran davon, bis sie aufhörten zu riechen, die alsdann doch noch 140 Gran wogen; diese mischte er mit einer gleichen Menge kalcinirten Borax, $\frac{1}{2}$ Theil von weißem Glase, und $\frac{1}{4}$ Colofonium, bedeckte das Ganze mit Kochsalz, und erhielt einen spröden König, der nur 10 Gran wog.

153) Nun behandelte er 240 Gran von dem gepülverten Erze mit achtmal so vielem Königswasser, das aus zwey Theilen Kochsalzsäure und einem Theil Salpetersäure bestand. Nach 24 Stunden war der metallische Theil meist aufgelöst, und der Schwefel schwamm auf der Oberfläche. Nach einer zwey Stunden langen Digestion im Sandbade verdünnte und filtrirte er die Auflösung;

2 Gran

*) Er verrichtet es jetzt in einem bloßen, mit einem Kohlenstöpsel verschloßenen Kohlentiegel, der in einen Thontiegel eingefüttert ist. (Ebend. S. 246) C.

2 Gran Sand blieben unaufgelöst, der Schwefel betrug 72 Gran, und ließ, als er verbrannt wurde, 17 Gran schwarzen Rückstand.

154) Die filtrirte Auflösung gab mit Kali zuerst einen weißen und nachher einen grünen Niederschlag. Als dieser letzte sich zu zeigen anfing, setzte er kein Kali mehr zu, sammelte den weißen Niederschlag, süßte ihn aus, und trocknete ihn, löste ihn wieder in Kochsalzsäure auf, und brachte einen Cylinder von Zink in die Auflösung, in dem sich der Zinnkalk ansetzte, der nun seine metallische Gestalt wieder annahm, aber mit Kupfer vermischt war; er löste ihn deswegen von neuem in Kochsalzsäure auf, welche das Zinn allein aufnahm, und das Kupfer zurückließ. Das Zinn schlug er wieder durch Zink nieder, und erhielt so 48 Gran, die er mit Holzkohle bedeckte und durchs Schmelzen reducirte.

155) Er kehrte nun zu der ersten Auflösung zurück, die er verlassen hatte, als sie mit Kali einen grünen Niederschlag zu geben anfing, und sättigte sie nun mit Kali; den grünen ausgesüßten und getrockneten Niederschlag, die 17 Gran, die nach der Verbrennung des Schwefels übrig blieben, und das in der letzten Arbeit von der Kochsalzsäure nicht angegriffene Kupfer, digerirte er nun zusammen mit Salpetersäure in einer starken Hitze; den unaufgelösten Rückstand sonderte er durch das Filtriren ab, und schlug das Kupfer aus seiner Auflösung durch eine polirte Eisenstange nieder; es betrug 53 Gran.

156) Den unauflöslichen Rückstand auf dem Filtrum, der weißlichgrau war, erhitzte er mit ein wenig Wachs bis zum Rothglühen; nur 3 Gran wurden vom Magnet angezogen, und 20 Gran waren bloßer Zink = 16 Gran metallisches Zinn.

157) Da aber die verschiedenen Substanzen, die er nach dieser Methode von 240 Gran des Erzes erhielt, nur 180 Gran ausmachten, und noch 60 Gran anzugeben blieben, so hielt er diese Methode für fehlerhaft, und fing die Zerlegung noch einmal mit 120 Gran Erz an, die er in einem sechsmal so großen Gewicht von Königswasser auflöste. Er erhielt nun 43 Gran Schwefel, der nach einer gelinden Verbrennung einen Rückstand von 13 Gran ließ, wovon 8 Gran durch Königswasser aufgelöst und zu der ersten Auflösung gesetzt wurden. Diese Auflösung wurde filtrirt, und ließ 5 Gran zurück, die wie oben mit Wachs brannten, und ohngefähr 2 Gran Eisen gaben.

158) Er schlug dann die Auflösung durch Kali nieder; der Niederschlag wurde ausgesüßt, getrocknet, und wieder in 2 Theilen, mit Wasser verdünnter Kochsalzsäure, (statt der vorhin gebrauchten Salpetersäure) aufgelöst.

159) In diese Auflösung brachte er zuerst einen 217 Gran schweren Cylinder von Zinn, an den sich 43 Gran Kupfer setzten; seine Reinheit wurde durch die Digestion mit Salpetersäure in starker

Hitze geprüft. So wurde ein Gran Zinnkalk darin entdeckt, mit dem das Gewicht vorher 44 Gran betrug.

160) Der Zinncylinder wog jetzt nur 128 Gran, folglich blieben 89 Gran in der Auflösung.

161) Um das Zinn niederzuschlagen, tauchte er einen Cylinder von Zink in die Auflösung, und erhielt so 130 Gran metallisches Zinn; diese schmolz er mit ein wenig Talg, indem er sie mit gepülverter Holzkohle bedeckte. Als er die Kohle nachher wusch, fand er einen Gran Eisen, so daß also nur 129 Zinn übrig blieben: zieht man davon die 89 zur Niederschlagung des Kupfers gebrauchten Grane ab, so bleiben nur 40 Gran für die Erze, und 1 Gran Zinnkalk über. S. Nr. 159.

162) In dieser Zerlegung ging nur 1 Gran verloren. In den dunklern Erzen fand er, durch die Behandlung, wie in Nr. 155, einige wenige Gran Eisen, die nach einer starken Digestion des Kupferniederschlags in Salpetersäure unaufgelöst blieben.

163) Um reines Zinn zu erhalten ist bey großen Arbeiten kein andrer Weg, als es aus den reinsten Erzen zu ziehen. Bey kleinen Quantitäten aber löse man das Zinn schnell und mit Hitze in starker Salpetersäure auf. So werden einige von den fremden Metallen, die es hält, in der Auflösung bleiben, andre werden kal-

cinirt;

einirt; die Kochsalzsäure oder Königswasser nehmen bey der Digestion diese Kalke auf, und lassen nach hinreichender Aussüßung den Zinnkalk zurück, der nachher auf dem trocknen Wege, wie in Nr. 151, reducirt werden kann.

164) Arsenik in Zinn zu entdecken, löse man es in Königswasser auf, das aus 480 Theilen Salpetersäure, deren specifische Schwere 1,316 ist, und 36 Salmiak besteht. Der Arsenik wird als ein schwaches Pulver zurückbleiben. (Bayen 48. 59.) $\frac{1}{256}$ Arsenik wird so entdeckt, und durch die Kochsalzsäure wird eine noch geringere Menge entdeckt (ebendas. 76). Dieses Pulver auf brennende Kohlen oder ein rothglühendes Eisen geworfen, verfliegt in einem weißen Rauche und mit arsenikalischem Geruche.

165) Kupfer in Zinn zu entdecken, löse man das Zinn in Salpetersäure auf, wäsche den Kalk gehörig, und setze das Aussüßewasser (the washings) zu der Auflösung, die man durch Abdampfung entdeckt. Ist Kupfer darin, so wird die Flüssigkeit blau seyn, und wenn man sie zur Trockne abgedampft hat, nimmt Ammoniak das Kupfer auf. Oder man löse das Kupfer in Königswasser ohne Hitze auf, tauche ein Stück Zinn in die gesättigte Auflösung, so wird das Kupfer niedergeschlagen. Wenn Königswasser oder sehr verdünnte Kochsalzsäure angewandt werden, so wird das Zinn aufgelöst, und das Kupfer bleibt als ein schwarzes Pulver auf dem

Boden, und wird von Ammoniak aufgenommen. (Bayen 162. 163.)

166) Englisches Zinn hält oft Kupfer und Arsenik. Um das Verhältniß zu entdecken, löse man es in heißer Kochsalzsäure auf; ist es unrein, so wird ein schwarzes Pulver abgesetzt; bringt man dieses in einen gehörigen Grad der Hitze, so sublimirt sich der Arsenik. Das Kupfer wird vom Ammoniak aufgenommen.

167) Um Bley in Zinn zu entdecken, löse man es in Salpetersäure auf; das Zinn wird verkalkt, und das Bley bleibt in der Auflösung, woraus es durch ein Auflösung von Glaubersalz kann geschieden werden. Doch kann auch viel Bley verkalkt werden, welches aber vom Wasser oder verdünnter Salpetersäure aufgenommen wird, so daß der Zinnkalk zurückbleibt.

168) Silber in Zinn zu entdecken und davon abzuscheiden, kann man Salpeter- oder selbst Kochsalzsäure anwenden, so daß man von der letzten nicht mehr gebraucht, als zur Auflösung des Bleyes nöthig ist; die letzte ist sogar vorzuziehn, da die Salpetersäure immer etwas Zinn behält. (Bayen 199.)

169) Um Wismuth im Zinn zu entdecken, löse man das Zinn in Königswasser auf, und schlage den Wismuth durch eine Zinnplatte nieder. Ist das Königswasser sehr verdünnt, so bleibt der Wismuth als ein schwarzes Pulver auf dem Boden liegen. (Bayen 169.)

170) Eisen in Zinn zu entdecken, bediene man sich des Magnets, der das Zinn, welches nur zwey oder drey p. C. Eisen hält, anzieht. (Rinman.) Um das Eisen abzuscheiden, löse man das Zinn in Königswasser auf, und schlage das Zinn durch eine Auflösung von reinem Kupfervitriol nieder. Das Kupfer und das Eisen kann man durch Natron niederschlagen, und das Kupfer durch Ammoniak herausziehn, so daß das Eisen zurückbleibt. Oder man löse das Zinn in Salpetersäure auf, digerire den Kalk mit Kochsalzsäure, welche den Eisenkalk aufnimmt.

171) Um Zink im Zinn zu entdecken, löse man es in Kochsalzsäure auf, und schlage das Zinn durch ein Stück Zink, dessen Gewicht bekannt ist, nieder. Oder man löse es in Salpetersäure auf; das Zinn wird verkalkt, und der Zink bleibt in der Auflösung.

172) Spießglanzkönig entdeckt man im Zinn, indem man ihn aus der Auflösung in Kochsalzsäure durch eine Zinn- oder Kupferplatte niederschägt.

Wäre das Zinn mit Silber, Arsenikkönig oder Bley versetzt, so könnte man vielleicht Wenzel's Mischung von Kochsalz- und Salpetersäure anwenden, die, wie er sagt, das Zinn, nicht aber die andern genannten Metalle, aufnimmt.

173) Auf dem trocknen Wege machte man vor wenigen Jahren zahlreiche Versuche, das Zinn vom Kupfer im Glockengute zu scheiden, um reines Kupfer zu erhalten. Da diese Versuche sehr lehrreich sind, so will ich hier kurz die wichtigsten Resultate anführen.

1. Hr. Fourcroy behauptet, daß diese Gemische ohngefähr 80 p. C. Kupfer, nie darüber, und ohngefähr 20 p. C. Zinn enthielten.

2. Bringt man nur die gepülverte Mischung unter der Muffel zur Rothglühhitze, bis sie ohngefähr 6 p. C. am Gewicht gewonnen hat, so ist, nach ihm, das meiste von dem Zinn verschlackt, und durch Schmelzung in diesem Zustande kann man ohngefähr 70 p. C. Kupfer wieder bekommen.

3. Durch Schmelzung des Gemisches, mit ohngefähr 14 p. C. Salpeter, könne man ohngefähr 66 p. C. Kupfer erhalten. Durch Zusatz von Kali zum Salpeter schmelze das Kupfer leichter, und bey kleinen Versuchen müsse man auch Borax zusetzen.

174) 4. Pelletier schmelzt das Glockengut, und wirft dann in kleinen Portionen, und nach verschiednen Zwischenräumen, ohngefähr 37 p. C. gepülverten Braunstein, rührt die geschmolzene Masse von Zeit zu Zeit um, so wie die Materie pülvrig wird. Zuletzt verstärkt er die Hitze, daß das

Ganze

Ganze schmelzt, und erhält so ohngefähr 72 p. C. Kupfer. *) Hier wird durch die reine Luft des Braunsteins das Zinn angesäuert oder verkalkt. Auf die Reinheit des Zinns kann man von seiner specifischen Schwere schließen.

V.

Versuch über die Art, nach welcher die Wärme sich in den Flüssigkeiten verbreitet; über ein merkwürdiges Gesetz, welches bey der Verdichtung des Wassers durch die Kälte bemerkt ist, wenn es sich nämlich der Temperatur des Frostpunkts nähert; und über die wundervollen Wirkungen, welche durch dieses Gesetz in der Oeconomie der Natur hervorgebracht werden; nebst Vermuthungen über die Endursach der Gesalzenheit der See. **)

Vom Hrn. Grafen B. v. Rumford,
in München.

Meine naturkundigen Leser werden ohne Zweifel denken, daß ich keinen geringen Grad von Zutrauen

*) 9. Ann. de Chym. 338. beynahe um dieselbe Zeit, nämlich im Jun. 1791, bediente ich mich mit glücklichem Erfolge einer ähnlichen Methode, um ein sehr eisenhaltiges Kupfererz zu reduciren.

**) S. chem. Annal. 1797. B. 2. S. 149. ff.

zu der Meynung gehabt habe, daß Wasser von 40° eben so viel Eis schmelzen könne, als selbst kochendes, weil ich mich, selbst ganz für mich, unterfing, Versuche anzustellen, welche diese Thatsache zu erweisen dienen könnten.

Versuch 19. In ein cylindrisches Glas, 4,7″ im Durchmesser und 13,8″ hoch, that ich 43,87″ Cub., oder 1 Pf. 11 $\frac{1}{7}$ U. Troy Gewicht an Wasser, und setzte es in ein andres Gefäß, mit einer eisbewirkenden Mischung, die aus gestoßenem Eise und Kochsalze bestand. Jenes Wasser gefror dadurch zu einer dichten Masse, welche fest an den Boden und den Seiten des Gefäßes anhing, und einen Eiscylinder bildete, der 3″ hoch war.

Wäre der Boden des Glases ganz flach gewesen, statt daß er gewölbt war; so würde der Eiscylinder nicht höher als 2,67″ gewesen seyn.

Sobald als das Wasser völlig gefroren war, wurde das Glas mit demselben aus der Frostmischung herausgenommen, und in eine Mischung von gestoßenem Eise und bloßem Wasser gesetzt, worin man es 4 Stunden stehen ließ, damit der Eiskuchen zu der Temperatur von 32° herabgebracht werden mögte.

Als das Glas sich in der flachen Schaale, (welche das gestoßene Eis und das Wasser enthielt, und dessen Oberfläche just gleich hoch mit der Oberfläche

des

des Eiskuchens war) noch befand, bedeckte ich den obern Theil des Eiskuchens mit einem runden Stücke von starkem Papier, und goß vorsichtig in das Gefäß 73½ U. kochendes Wasser herein, welches es bis zu der Höhe von 8″ über der Oberfläche des Eises anfüllte.

Ich nahm hierauf sehr sorgfältig das runde Stück Papier weg, welches die Oberfläche des Eises bedeckte, und nachdem das heiße Wasser sich solchergestalt in Berührung mit dem Eise eine gewisse Anzahl von Minuten befunden hatte, goß ich jenes ab, und als ich augenblicklich das Gefäß und das ungeschmolzene Eis, welches zurückblieb, wog, ergab sich daraus die Menge des Eises, welches von dem heißen Wasser während der Zeit geschmolzen war, während welcher ich es in dem Glase gelassen hatte.

Diesen Versuch wiederholte ich viermal in demselben Tage (den 6sten März 1797), indem ich jedesmal, bey Wiederholung desselben, den Zeitpunkt verschiedentlich nahm, während welchem ich das Wasser auf dem Eise stehen ließ: hier ergaben sich folgende Resultate:

Zahl der Verf.	Zeit, welche das Wasser auf dem Eise stand	Temper. d. heißen Wassers, wann es von dem Eise abgegossen wurde	Temperat. d. Wasses 1″ unter seiner Oberfläche am Ende des Verf.	Menge des geschmolzenen Eises
Verf. 19	1 Minut	186°	nicht beoba.	1632 Gr.
Verf. 20	$3\frac{1}{4}$	185°	nicht beoba.	1824
Verf. 21	15	184°	170°	1757
Verf. 22	60	180°	170°	2573

Aus den Resultaten dieser Versuche ergab es sich, daß eine sehr beträchtliche Menge des Eises, das geschmolzen war, in dem ersten Anfange des Versuchs geschmolzen wurde, d. i., während das heiße Wasser wirklich in das Gefäß gegossen wurde, welches gewöhnlich ohngefähr 1 Minute erforderte: und die Unregelmäßigkeiten in den Resultaten der Versuche, und besonders in den drey ersten, zeigte offenbar, daß die Menge des Eises während derselben in jedem Versuche verschieden war. Ich hatte freylich vorausgesehen, daß dies so kommen würde; und aus eben dieser Ursache bedeckte ich die Oberfläche des Eises mit einem runden Stücke starken Papiers; und gab mir jedesmal alle Mühe, das Wasser sehr vorsichtig in das Gefäß zu gießen: allein ich fand, daß alle diese Vorsicht nicht hinlänglich war, um sehr beträchtliche Unregelmäßigkeiten in den Resultaten der Versuche zu verhindern, und ich hatte Grund zu vermuthen, daß die Bewegung in der Masse des heißen Wassers, welche unver-

vermeidlich durch Wegnehmung des runden Papiers, das das Eis bedeckte, erregt wurde, die vorzügliche Ursache dieser Verschiedenheiten war, weshalb ich eine andre und bessere Vorkehrung machte.

Ich ließ mir einen flachen Teller von $\frac{1}{2}''$ Tiefe und $4\frac{1}{2}''$ im Durchmesser, (oder etwas schmäler als den innern Durchmesser des Glases) und ungefähr $\frac{1}{2}''$ dick im Boden machen, worein ich eine große Menge sehr kleiner Löcher bohrte, so daß er fast das Ansehn eines Siebes hatte. Nachdem dieser durchbohrte hölzerne Teller eiskalt gemacht war; so wurde er auf die Fläche des Eises in dem Glase gelegt, und hierauf das heiße Wasser sehr vorsichtig auf den Teller durch eine lange hölzerne Röhre gegossen. Da dieser durchbohrte Teller beständig auf der Oberfläche des Wassers schwamm, und da das Wasser durch eine so große Menge Löcher (viele hundert) durchging, folglich nicht mit Gewalt nach unterwärts wirkte, so ergiebt sich, daß durch diese einfache Vorrichtung diese heftigen Bewegungen in der im Glase befindlichen Wassermasse, welche vorher bey dem Eingießen des heißen Wassers, und bey der Wegnahme des Papiers, welches das Eis bedeckte, Statt fanden, jetzt großentheils verhindert wurde.

Damit das Wasser, welches durch die hölzerne Röhre, (dessen Mündung ohngefähr $\frac{1}{2}''$ im Durchmesser war, gegossen wurde, nicht senkrecht und mit Gewalt gegen den Boden des Tellers stoßen mögte;

so

so wurde das untre Ende derselben mit einem passenden hölzernen Pflock verschlossen, und das Wasser drang wagerecht aus einer Menge kleiner Löcher, welche unten in die Seiten der Röhre gebohrt waren.

Sobald das Einschütten des heißen Wassers in das Glas beendigt war; so wurde der durchbohrte Teller vorsichtig weggenommen, und das Glas wurde mit einem runden hölzernen Deckel bedeckt, von dessen Mittelpunkte ein kleines Quecksilber-Thermometer herabhing.

Die Wirkungen, welche durch diese neue Vorkehrung hervorgebracht wurden, ergeben sich durch die Vergleichung der Resultate der beyden folgenden Versuche mit den vorhergehenden am besten.

Zahl d. Vers.	Zeit, welche das Wasser auf dem Eise stand	Temper. d. heißen Wassers		Menge des geschmolzenen Eises
		im Anfange	am Ende	
Nr. 23	1 Minut.	196°	196°	423 Gr.
Nr. 24	3 —	190°	188	703

Um noch besser und kräftiger die Unregelmäßigkeiten zu verhüten, die aus den innern Bewegungen in der Masse des heißen Wassers durch das Eingießen desselben in das Glas entstanden, (und welche durchaus mehrern oder mindern Einfluß auf die Resultate der Versuche haben mußten,) machte ich folgende Vorkehrung.

Ich

Ich füllte ein kleines Fläschchen, welche $8\frac{1}{2}$ C. faßte, mit eiskaltem Wasser, und nach dessen Ausleerung in das Glas wurde dadurch die Oberfläche des Eises bis zu der Höhe von 0,478″ bedeckt. Auf die Oberfläche dieses eiskalten Wassers legte ich nun den durchbohrten Teller, der vorher eiskalt gemacht war, und goß das heiße Wasser darauf.

Die Resultate der folgenden Versuche erweisen, daß diese Vorkehrungen sehr die scheinbaren Unregelmäßigkeiten in den Versuchen verminderten. — Die Luft im Zimmer war bey diesen Versuchen von der Temperatur von 41°.

Zahl d. Vers.	Zeit, welche das Wasser auf dem Eise stand	Temper. d. heißen Wassers 1″ unter seiner Oberfläche		Menge des geschmolzenen Eises
		im Anfange	am Ende	
25	10 Min.	192°	182°	580 Gr.
26	30	190°	165°	914
27	180	190°	95°	3200

Aus diesen Resultaten dieser letzten drey Versuche können wir nun mit einem sehr großen Grade von Gewißheit bestimmen, wie vieles Eis, durch das Eingießen des heißen Wassers allein, geschmolzen wurde, und folglich auch den Theil angeben, welcher in dem regelmäßigen Laufe der Versuche geschmolzen wurde; vorausgesetzt, daß gleiche Mengen Eis in gleichen Zeiträumen geschmolzen werden.

Da in dem Versuche 27, 3200 Gr. in 180 Minuten geschmolzen wurden, und im Versuche 25,

580

580 Gr. in 10′, so können wir sicherlich schließen, daß dieselbe Menge in derselben Zeit (10 Minuten) im Vers. 27. geschmolzen seyn würde. Wenn wir daher von 3200 Gr., als der Menge, die in 180 Min. geschmolzen ist, wir 580 Gr. als die in den ersten 10 Min. geschmolzene Menge abziehn; so bleiben 2620 Gr. als die Menge der in den folgenden 170 Minuten geschmolzenen Eises, nachdem die Bewegungen, welche durch das Eingiessen des heißen Wassers in das Glas bewirkt waren, aufgehört hatten; wo wir also annehmen können, daß das Eisschmelzen regelmäßig vor sich ging.

Allein, wenn in dem regelmäßigen Laufe des Versuchs nicht mehr als 2620 Gr. in 170 Min. geschmolzen wurden; so ists klar, daß nicht mehr als 154 Gr. in dem gewöhnlichen Laufe des Versuchs geschmolzen werden könnten: denn 170 Minuten: 2620 Gr. :: 10 Min.: 154 Gr. Wenn wir daher von den 580°, als von der Menge des im Vers. 25 in 10 Min. wirklich geschmolzenen Eises, 154 Gr. abziehn; so bleiben 426 als die Menge des Eises, die vermittelst des Eingießens des Wassers in das Gefäß geschmolzen wurden.

Wir können nun untersuchen, wie weit dieses mit den Resultaten des 26sten Vers. übereinkömmt. Hier wurden 914 Gr. Eis in 30 Min. geschmolzen. Wenn wir von dieser Menge, 426 Gr., (als die Menge, welche nach der vorstehenden Berechnung durch das Eingießen des heißen Wassers in

das

das Glas geschmolzen wäre) abziehen; so bleiben 478 Gr., als die im ordentlichen Laufe des Versuchs während 30 Min. geschmolzene Menge, welche 159 Gr. für die in 10 Min. geschmolzene Menge giebt: und dies ist nur ein kleiner Unterschied in dem Resultate der vorstehenden Berechnung, durch welche wir 154 Gr. erhielten. So gering dieser Unterschied indessen ist, so ist er doch hinlänglich, eine wichtige Thatsache zu erweisen, daß nämlich die Wirkung, welche durch die Bewegung des Wassers auf Zugießung des heißen, in das Gefäß erregt wurde, in 10 Minuten oder als des 25. Vers. geendigt wurde, noch nicht aufgehört hatte. Wir werden daher in unserm Bestreben, die Menge des Eises zu bestimmen, welche in einer bestimmten Zeit, bey dem gewöhnlichen Laufe des Versuchs, geschmolzen wird, der Wahrheit näher kommen, wenn wir unsre Berechnung auf die Resultate der beyden Versuche N. 26. und 27. gründen.

Im Vers. 27. wurden 3200 Gr. Eis in 180 Min. geschmolzen, und im Vers. 25. 914 Gr. in 30 Min. Wenn wir daher von 3200 Gr. (die in 180 Min. geschmolzene Menge Eis) die in den ersten 30 Min. geschmolzene Menge = 914 Gr. abziehen; so bleiben 2286 Gr., als die in den folgenden 150 Min. geschmolzene Menge, und dies giebt 152 Gr. für die Menge des in 10 Min. geschmolzenen Eises, statt 154 bey dem andern Vers.

Wurden aber 152 Gr. Eis in 10 Min. bey dem ordentlichen Laufe des Versuchs geschmolzen;

so mußte 3mal so viel, oder nur 456 Gr. auf diese Art in den 30 Min. des Vers. 26. Gr. geschmolzen seyn: und zieht man diese Menge von 914 Gr. ab, welche wirklich in dem Versuche geschmolzen wurden, so zeigt das Rückbleibsel von 458 Gr. an, wie viel vermittelst des Aufgießens des heißen Wassers auf das Eis, oder durch die Bewegung, worin das Wasser während dieses Eingießens versetzt wurde, geschmolzen sey. Nach der vorhergehenden Berechnung betrug diese Menge 426 Gr.

Nach den Resultaten dieser Berechnungen können wir, denke ich, sicher schließen, daß in dem gewöhnlichen Laufe der Versuche nicht mehr als 152 Gr. Eis durch das heiße Wasser in 10 Min. geschmolzen werden.

Ich wende mich nun zu denjenigen Versuchen, in welchen das zum Schmelzen des Eises gebrauchte Wasser von einer weit niedrigern Temperatur war.

Nachdem ich das wenige ungeschmolzene Eis aus unserm Glase genommen hatte, goß ich eine frische Menge Wasser hinein, setzte es in eine Frostmischung, und brachte dies Wasser, welches das Glas zu der Höhe von 4″ anfüllte, zum Gefrieren, und zu einer dichten Eismasse. Hierauf setzte ich das Glas auf einen flachen irdenen Teller, und umgab es bis zu der Höhe der obern Eisfläche mit einer Mischung von Schnee und Wasser. Ich brachte es in ein Zimmer, worin die Temperatur

der

der Luft 41° hatte, und ließ es ruhig zwey Stunden stehen, damit das Eis die Temperatur von 32° erhält.

Hierauf nahm ich das Glas heraus, trocknete die Außenseite desselben mit einem kalten Handtuche: ich wog das Glas mit dem Eise sehr genau, und setzte es alsdann wieder auf den irdenen Teller, und umgab es wie vorher mit Schnee und Wasser bis zu derselben Höhe.

Alsdann goß ich 73½ U. (= 15, 160 Gr.) Wasser von der Temperatur von 41° in das Glas, wodurch das Eis bis zu derselben Höhe, als in den vorigen Versuchen, bedeckt wurde, d. i. ohngefähr auf 8″, und nachdem ich es eine gewisse Anzahl von Minuten stehen ließ, goß ich das Wasser ab, und nach dem Abtrocknen der äußern Seiten wog ich es, um zu sehen, wie viel geschmolzen war. Bey dem Aufgießen des kalten Wassers wurde dieselbe Behutsamkeit angewandt, (indem ich es durch die hölzerne Röhre auf den durchlöcherten hölzernen Teller goß,) als bey dem kochenden Wasser.

Die folgende Tabelle zeigt die Resultate der Versuche, welche an einem Tage (den 19ten März 1797) angestellt wurden, und die eben so auf einander folgten, und alle mit der größten Vorsicht angestellt wurden.

Zahl der Verf.	Temperatur des Wassers in dem Glase 1″ unter d. Oberfläche		Temperatur der Luft	Zeit während welch. das Wasser auf dem Eise blieb	Menge des geschmolz. Eises
	im Anf. d. Verf.	am Ende d. Verf.			
N. 28	41°	40°	41°	10 Min.	203 Gr.
N. 29	41°	40	41	10	220
N. 30	41	40	41	10	237
N. 31	41	40	41	10	228
N. 32	41	38	41	30	617
N. 33	41	38	41	30	585

Die Uebereinstimmung in den Resultaten dieser Versuche ist nicht viel weniger außerordentlich, als die erstaunliche Thatsache, welche durch sie erwiesen ist; nämlich, daß kochendes Wasser nicht mehr Eis in einer bestimmten Zeit schmelzt, wenn es ruhig auf dessen Oberfläche steht, als Wasser von einer Temperatur von 41, oder nur 9 Grade über dem Frostpunkte. Man hat Ursache zu schließen, daß es selbst nicht einmal so viel schmelzt, und dieser selbst noch merkwürdigere Umstand kann, glaube ich, auf eine befriedigende Art, mittelst der Voraussetzung, (welche indessen, dünkt mich, nicht länger als eine bloße Voraussetzung angesehen werden kann,) erklärt werden, daß Wasser ein Nichtleiter der Hitze ist.

Es ergab sich aus den Resultaten der Versuche mit dem heißen Wasser, daß die Menge des in 10 Minuten im gewöhnlichen Laufe des Versuchs geschmolzenen Eises sich nicht höher, als auf 152° Gr. belief:

belief: allein in diesen Versuchen mit kaltem Wasser betrug die Menge der in der Zeit geschmolzenen Eismasse nie weniger als 203 Gr.; und als Mittelzahl von vier Versuchen, 222 Gr.

Inzwischen findet sich noch ein Umstand bey diesen Versuchen mit kaltem Wasser, welcher einer genauern Untersuchung bedarf, bevor ihre Resultate als ein vollkommener Beweis in dem wichtigen vorseyenden Falle angenommen werden können.

In den Versuchen mit heißem Wasser fand sich, daß ein beträchtlicher Theil des geschmolzenen Eises durch die Bewegung, worin das Wasser durch das Eingießen des kochenden versetzt wurde, zum Schmelzen gebracht wurde; und daß die Wirkungen dieser Bewegungen noch eine längere Zeit bemerkbar blieben, als die Versuche mit dem kalten Wasser dauerten. Wäre es wohl nicht möglich, daß die Resultate der Versuche mit kaltem Wasser nicht durch dieselbe Ursache in etwas geändert wären? Dies bleibt allerdings noch auszumitteln.

In dem Versuche 32. wurden 617 Gr. Eis in 30 Min. geschmolzen, und im Vers. 33, 585 Gr.: und nach der Mittelzahl der beyden Versuche 601 Gr. Wenn wir von dieser Menge das abziehen, was nach dem mittlern Resultate der vier vorhergehenden Versuche in 10 Minuten geschmolzen seyn muß, nämlich 222 Gr.; so bleiben 379 Gr. für die, in den letzten 20 Minuten der beyden letzten

Versuche geschmolzene Menge Eis: folglich muß die Hälfte davon oder 189½ Gr. in 10 Minuten in dem gewöhnlichen Laufe des Versuchs geschmolzen werden.

Allein, obgleich diese Menge (189½ Gr.) geringer ist, als das, was wirklich in den Versuchen, die blos 10 Minnten dauerten, wirklich geschmolzen war; so ist sie doch beträchtlich größer, als 152 Gr., nämlich die Menge, welche in derselben Zeit bey dem gewöhnlichen Laufe des Processes in den Versuchen, welche mit dem heißen Wasser angestellt wurden, wirklich geschmolzen war: folglich ist die große Frage, zu deren Entscheidung jene Versuche angestellt wurden, wie ich glaube äußern zu können — entschieden. Jedoch, so entscheidend das Resultat dieser Versuche auch nur zu seyn scheint, so war der Gegenstand mir doch wirklich viel zu wichtig, als daß ich mit meinen Untersuchungen hier stehen bleiben sollte.

(Die Fortsetzung folgt künftig.)

VI.

Resultat über einige Versuche in der Landwirthschaft, und Bemerkungen über ihr Verhältniß mit der politischen Oekonomie. *)

Von Lavoisier.

Seit ohngefähr 10 Jahren beschäftige ich mich mit Versuchen über den Ackerbau, und bemühe mich die Materialien eines Werks zu sammlen, das ich darüber zu verfassen willens bin. Ich theile blos eine Anzeige meiner Arbeiten deshalb anjetzt mit, damit ich Rathschläge der Gesellschaft über dieselben benutzen kann, da ich sie mit dem größten Vertrauen befolgen werde.

Die Ländereyen, auf welchen ich meine Versuche angestellt habe, liegen an dem Wege von Vendome nach Blois, ohngefähr auf der Hälfte des Weges zu beyden Oertern. Der Morgen beträgt 100 Quadratruthen nach dem Maaße von Blois, jede zu 24′, welches 1600 Quadrattoisen für die Oberfläche dieses Ackers macht.

Die Menge an Korn, welche jene Fläche zu tragen pflegt, ist, ein Jahr ins andre gerechnet, am Ge-

*) Annal. de Chim. T. XV. p. 279. (vorgelesen in der Ackerbau-Gesellsch. zu Paris im J. 1788.)

wicht 1000 Pfund, d. i. etwas mehr als 4 Septiers*) nach Pariser Maaß, es beträgt ohngefähr den fünffachen Ertrag des gesäeten Saamens.

Die Mittelmäßigkeit dieses Ertrags hängt ohne Zweifel von der Beschaffenheit des Erdreichs ab; indessen ist sie doch noch mehr die Folge der schlechten Behandlung, und besonders des Mangels an Vorschüssen und des Vermögens derjenigen, die es bearbeiten. Der größte Theil der Pächter in dieser Gegend haben nur 4 bis 5 Kühe und 80 Schaafe für den Ackerbau von 3 Pflügen (charrues); sie machen sich keine künstliche Wiesen, sie haben keine Hülfsmittel, ihr Vieh während des Winters zu ernähren: sie sind mit dem Gebrauche, die Hürden vorzurichten, unbekannt: endlich fahren sie auf das Land nur 2 bis 3 Fuhren Dünger für jeden Morgen. Ich hielt mich überzeugt, daß man den Landbebauern dieser Gegend einen wichtigen Dienst leisten könnte, wenn man ihnen das Beyspiel eines auf richtigere Grundsätze beruhenden Ackerbaues gäbe; und ich glaubte, daß die Revolution, die man auf die Art veranstalten könnte, selbst dem Eigenthümer, der sie unternehmen würde, vortheilhaft seyn würde.

Ich entschloß mich daher, auf meine Rechnung, diejenige unter den dortigen Pachtungen verwalten zu lassen, welche mir am bequemsten gelegen war, und dies war eben eine derjenigen, deren Ländereyen am wenigsten gut waren. Noch mehr, um sichere Vergleichungs-

*) 1 Septier wiegt ohngefähr 240. Pf.

gleichungspunkte zu haben, übernahm ich drey andre Pachtungen auf die Bedingung der Hälfte am Korne. Endlich um die Vergleichungspunkte zu vervielfältigen, und den Ertrag der Aecker auf eine große Fläche der Ländereyen zu erforschen, wurde ich der Pächter von Zehnten, der den Herren des Klosters zu Genevieve zu Blois gehörte.

Ich übernahm daher, zur Besorgung der Ackercultur, und zwar unmittelbar auf meine Rechnung, 240 Morgen; zur Hälfte, mehr als 600, und ich war ein Theilnehmer am Ertrag der mehrsten benachbarten Ländereyen, wegen eines sich sehr weit erstreckenden Zehnten.

Ich habe schon bemerkt, daß die geringe Fruchtbarkeit des Ackers in dieser Gegend vorzüglich vom Mangel an Dünger, und dieser von einem zu geringen Viehstande entspringe.

Wer nicht veranlaßt ist, öfter über diese Gegenstände nachzudenken, wer nicht in der Nähe der Landhaushaltung genau beobachtet hat, dem scheint nichts leichter, als einen trägen Ackerbau zu beleben, und man bildet sich ein, daß man nur Vieh und Geld dazu nöthig hat. Allein um Vieh zu halten, muß man es ernähren können, und daher muß die erste Sorgfalt, für die Anstalt dazu seyn. Aber wenn man auch sogar die Thiere in den Ställen sehr gut ernährt; so erhält man noch keinen Dünger ohne hinlängliches Stroh, dazu denn eine Mischung

von vegetabilischen und animalischen Stoffen erforderlich ist.

Ich entschloß mich nach diesen Rücksichten zuerst, um die Pachtungen, die ich übernommen hatte, wieder in Aufnahme zu bringen, daß ich künstliche Wiesen anlegen und überhaupt die Unterhaltungsmittel des Viehstandes vermehren müßte. Dieses System des Ackerbaues war in dieser Gegend durchaus unbekannt; und ich fand daher zu demselben nicht die mindeste Anleitung. Das Beyspiel meiner Nachbarn konnte mich nicht belehren, welche Pflanzen sich am besten für den Boden schickten, welche Behandlung ihnen am zuträglichsten war. Ich befand mich daher in der Nothwendigkeit, die Versuche zu vervielfältigen, und mein Land erst selbst auszuproben, ehe ich mich zu sehr ausgedehnten Anschlägen überließ. Nur erst nach drey Jahren erkannte ich, daß sich die Luzerne nicht für meinen Boden schickte, und daß es fast unmöglich war, sie gegen eine Schmarotzer = Pflanze (cuscuta) zu schützen, die sich an ihr befestigt, sich vermehrt, und sie zuletzt ganz aussaugt und aussterben macht: daß er sich dagegen besser zum Haber schickte. Daß der Haber in nassen Jahren gut geräth, aber daß er oft in trocknen gar nicht aufgeht: daß ich endlich nach gehöriger Mühe und Sorgfalt, wenn man den Boden auf eine gehörige und angemessene Weise bearbeitet, auf freyem Felde Turnips und Cartoffeln, und in der Brache Wicken und Erbsen erhalten konnte.

Nach

Nach den Thatsachen, die ich durch Beobachtung in den ersten Jahren sammelte, fing ich an, Hand an den Plan zu legen, den ich mir entworfen hatte. Gleich vom Anfange führte ich den Hürdenschlag ein, gegen den große Vorurtheile waren, welche nur eine Reihe von Jahren ganz tilgen kann. 400 bis 500 Stück Schafvieh, die in den Hürden von Johannis an bis gegen Ende des Octob. bleiben, düngen mir ohngefähr 25 Morgen ohne Aufwand von Stroh. Durch diese Vorkehrung war ich im Stande auf 25 Morgen den Dünger anzuwenden, den ich vormals auf 80 vertheilen mußte, und so 3 Wagen Mist auf den Morgen, statt sonst 2 fahren konnte.

Da man nur durch starkes Düngen das Stroh in der Haushaltung vermehren, und umgekehrt man nur durch vieles Stroh mehr Dünger erhalten kann; so ergiebt es sich von selbst, daß dieser doppelte Gegenstand nur durch einen allmähligen und langsamen Gang erhalten werden kann. Ich beschleunigte diese Fortschritte dadurch, daß ich Stroh kaufte, und das von meinem Zehnten in die dortige Haushaltung verwendete. Dies Stroh, das durch mein Vieh, welches meine künstlichen Wiesen zu ernähren, mich in Stand setzen, verbraucht wurde, vermehrten nach und nach die Menge meines Düngers, und ich gelangte stuffenweise, binnen einem Zwischenraume von 7 bis 8 Jahren von 2 Fuder Mist auf einen Morgen, bis zu 6 bis 7, und ich hoffe, bis zu 10 und vielleicht noch mehr, in noch

sehr wenigen Jahren zu gelangen. Die Menge des Strohs, das ich erndte, ist schon fast doppelt: allein, was sehr merkwürdig ist, die Menge des Korns hat fast nicht zugenommen, oder wenigstens doch nur in einem Verhältnisse, die gegen das Stroh unendlich geringe ist. *) Endlich in dem Augenblicke, da ich dieses schreibe, (im M. August 1787) besitze ich ohngefähr 25 Morgen an künstlichen, sehr gut stehenden Wiesen, 2 Morgen Turnips, 1 Morgen Kohlrüben, 1½ Morgen Cartoffeln, Klee und Wicken in der Brache, eine Heerde von 20 Kühen, die ich bald bis zu 30 zu bringen gedenke, 500 Schaafe in den Hürden, und hinlängliches Futter für wenigstens 300 den Winter hindurch. Meine Heuboden, meine Scheuren sind zur Aufbewahrung meiner Vorräthe nicht mehr zulänglich. Endlich, meine Erndte an Hafer beträgt schon merklich mehr, als ich verbrauche.

Dies war der Vortheil, den ich von 8 Jahren dieser sorgfältigen Behandlung zog: eine beträchtliche Vermehrung des Futters für das Vieh, ein größerer Vorrath an Stroh und Dünger: allein wenig Vermehrung an Erzeugung von Korn und an baarer Einnahme. Die Fortschritte in dem Landbaue sind also äußerst langsam; allein was ich mit Leidwesen erkannt habe, und mit meinem Schaden lernte, ist, daß so aufmerksam, so haushälterisch man auch immer nur seyn mag, man sich keine

*) Einsichtsvolle Oekonomen hiesiger Gegenden, welchen ich obenstehendes Resultat vorlaß, finden es ihrer Erfahrung und Ueberzeugung ganz entgegen. C.

keine Hoffnung machen darf, 5 p. C. von seinen Auslagen zu erhalten. Ohnstreitig legen deshalb die wohlhabenden Pächter in der Nachbarschaft von Paris, die sich etwas erwerben, lieber diesen Ueberschuß in die öffentlichen Fonds, als daß sie ihn zu den Verbesserungen ihrer Haushaltung anwenden sollten. Dies ist mir ein augenscheinlicher Beweis, daß die Bedürfnisse der Regierung die Zinsen vom Capitale auf einem zu hohen Grade in Frankreich erhalten. Daraus entspringt ein unüberwindliches Hinderniß der Vervollkommung des Ackerbaues, und wahrscheinlich noch einer großen Menge andrer Erwerbszweige: und es ist für die öffentliche Wohlfahrt sehr wichtig, daß die Regierung die Mittel auszufinden suche, um jene Zinsen herabzusetzen.

Eine andre Wahrheit, welche aus jenen Beobachtungen fließt, und die noch eine Folge von der Langsamkeit der Verbesserungsfortschritte, selbst bey einem guten Systeme des Landbaues, ist, besteht darin, daß bey der wirklichen Lage der Sachen der Ackerbau in Frankreich nur durch reiche Landeigenthümer verbessert und wiedergebohren werden kann, welche einen Theil ihres Aufwandes der Cultur ihrer Ländereyen aufopfern wollen, oder durch schon wohlhabende Pächter, die sich wegen ihrer sehr langen Pachtung, z. B. von 20 Jahren, fast als Eigenthümer ansehen können. Die gewöhnlichen Pächter sind außer Stande, die nöthigen Vorschüsse machen zu können, um die Benutzung möglichst weit zu treiben, und wenn sie auch dazu fähig wären, so habe ich schon bemerklich gemacht, daß sie mehr

Vor-

Vortheil darin finden würden, ihr Capital in der Hauptstadt oder den Handelsstädten unterzubringen. Endlich kann man erst nach Verlauf von 8 bis 10 Jahren einer kostbaren Bewirthschaftung dem Anfang von dem Einflusse der Verbesserungen verspüren, die man unternommen hat, und dieser Zeitpunkt übertrifft schon die Dauer der mehrsten Pachtungen.

Ich darf nicht unterlassen, hier eines sehr grossen Hindernisses zu erwähnen, welches mir aufstieß, und welches gänzlich, und vielleicht ohne nachherige Hülfe, die angefangenen Plane umgestoßen haben würde, wenn ich nicht mit der größten Anstrengung entgegen gearbeitet hätte: dies ist die große Trockniß von 1785. Diese dem größten Theil des Königreichs so schädliche Landplage war es noch mehr für diejenigen Ländereyen, welche hart zu werden und aufzureißen pflegen, wie diejenigen sind, welche ich bewirthschafte. Die Mittel, welche ich anwandte, um meinen Viehstand zu retten, waren mir größtentheils selbst von den Mitgliedern dieser Gesellschaft angegeben, und ich verdanke sie ihrer Belehrung. Ich habe Wicken in die Brache im May, Jun. und selbst Jul. gesäet, und indem ich sie noch grün während des Monats Sept. mähete, habe ich ein ziemlich reichliches Viehfutter erhalten. Ich habe türkischen Weizen gleich unmittelbar nach der Rocken-Erndte gesäet: er ist zwar nicht vollkommen wohl gerathen: allein er hat mir doch ebenfalls ein Winterfutter gegeben, welches das Vieh, in Ermangelung eines

andern

andern gefressen hat. Ich habe noch ein wirksameres Hülfsmittel in dem Bau der Turnips gefunden. Diejenigen, die ich im Jul. und Anfangs Augusts säete, erlangten ihre Reife, und ob sie gleich nicht beträchtlich groß wurden, weil der Acker nicht zu diesem Anbaue zubereitet war; so gaben sie doch eine reichliche Nahrung. Diejenigen, die ich noch später säen ließ, gaben mir ein grünes Futter für den Herbst und für den folgenden Frühling. Kurz, mein Viehstand hat jenes Jahres wenig gelitten; ich habe weder krankes Kuh- noch Schafvieh gehabt, und ich bin mit einiger Verminderung in dem Ertrage der Milch und der Butter abgekommen. Ein sonderbarer Umstand ist es, daß sich diese Verminderung erst lange Zeit hernach, als schon wieder Ueberfluß an Futter da war, verspüren ließ, und daß nur erst nach Verlauf eines Jahrs die Kühe wieder die gewöhnliche Menge an Milch gegeben haben. Ich bemerkte sehr bald, wie schwer es war, von Paris aus, eine so große Wirthtschaft zu treiben, und in einer Entfernung von 40 Stunden verwikkelte und genaue Versuche gehörig zu leiten: daher war ich genöthigt, mir gewissermaßen selbst eine Methode zu entwerfen, und mir gewisse Hülfsmittel zu verschaffen.

Die erste Schwierigkeit bey landwirthschaftlichen Versuchen ist ein Mangel von gehöriger Kenntniß des Flächeninhalts der Länderey; deshalb ließ ich mir sogleich neue Karten sowohl von meinen eigenen, als von den zur Hälfte zu benutzenden Ländereyen

dereyen doppelt verfertigen, wovon ich die eine zu Paris bey mir habe.

Die zweyte Schwierigkeit ist, eine große Menge Versuche auf einmal anstellen zu können. Ich führe deshalb zu Paris Register, in welchem jedes Ackerstück seinen eignen Abschnitt hat. Man findet hier alle Besaamungen, welche sie seit 9 Jahren erhalten haben, und das Gewicht en Detail von allen Erndten, die sie nach und nach geliefert haben. Nachdem ich zu diesen Verzeichnissen noch ein alphabetisches Register nach den Materien, und nach der Behandlungsart hinzufügte, ists mir immer leicht, die Thatsachen wieder zu finden, deren ich bedarf.

Endlich besteht die dritte Schwierigkeit darin, gehörig die Menge der erhaltenen Erndte zu bestimmen. Dies erfordert eine große Ordnung und eine große Aufmersamkeit zur Zeit der Erndte sowohl, als des Ausdreschens. Dieser Theil meiner Wirthschaft ist vielleicht am besten eingerichtet: bey solchen Versuchen, welche Genauigkeit erfordern, werden alle Garben oder Gebünde, nach der Art der Erndte, sogleich gewogen, als sie zusammengebunden sind. Für die Erndten von gewöhnlichen Sachen, begnügte man sich, 10 bis 20 von jeder Fuhre, bey deren Ankunft an den Scheuren, zu wägen, und man schließt auf den Rest aus der Anzahl der Garben oder Gebünde, die man durch das bekannt gewordene Gewicht multiplicirt. Alles kömmt auf diese Weise nach Zahl und Gewicht in die Scheuren.

Man

Man wendet dieselbe Aufmerksamkeit bey dem Dreschen an; alles kömmt in Zahlen und Gewicht wieder zurück. So z. B. nach dem Ausdreschen des Korns, wiegt man besonders das Korn, das Stroh, die Spreu ꝛc. welche das Dreschen liefert: und man hat solchergestalt nicht blos das sämmtliche Gewicht der Erndte für jedes Stück Land und seine Unterabtheilungen, sondern auch noch das Gewicht von jeder Art der Erzeugniß. Endlich da jedes Stück Land nicht von gleicher Größe ist, und da es unmöglich seyn würde, eine Vergleichung des einen gegen das andre anzustellen, so schaffe ich durch den Calcul alle Resultate so um, wie sie auf 1000° Quadrattoisen ausgefallen seyn würden.

Selten konnte ich jährlich mehr als 3 Reisen machen, die höchstens 14 Tage bis 3 Wochen dauerten. Ich wählte dazu, so weit es thunlich ist, die Saatzeit im Herbste, die Saatzeit im Frühjahre und die Erndtezeit. Aber in der Abwesenheit ersetzte meine Stelle eine Person von der größen Genauigkeit, die in der Stadt Blois wohnt, und die nicht 14 Tage vergehen läßt, ohne meine Ländereyen zu besuchen. Diese so vieles Vertrauen verdienende Person ist der Bruder unsers Collegen, des Abbe Lefevre, welcher mit ihm gleiche Kenntnisse und Thätigkeiten besitzt.

Alles, was ich bisher angeführt habe, bezieht sich nur auf meine eigne Wirthschaft. In Absicht auf die Pachtungen, welche ich mit andern Landwirth-

wirthschaftern zur Hälfte genommen habe; so ist es eine meiner Bedingungen, daß sie einen gewissen Antheil von künstlichen Wiesen unterhalten müssen. Noch habe ich für ein jedes Stück Kuh- oder Schafvieh über eine bestimmte feste Anzahl, besonders für jedes Schaf im Hürdenschlage mehr, eine gewisse Vergütung festgesetzt; allein, ob ich gleich Schafe in Natur selbst geliehen habe, ob ich gleich nichts gespart habe, um die Pächter für die Vermehrung der Viehzucht zu interessiren; so hatte ich doch das Mißvergnügen zu erfahren, daß ausgebotene Vergütungen nicht eingefordert wurden, und ich wurde auf diese Weise von größern Fortschritten durch ein moralisches Hinderniß zurückgehalten, welches sich schwerer überwinden ließ, als die mehrsten physischen Hindernisse: Die Abgaben wurden im Verhältnisse des Wohlstandes des Pächters höher angesetzt: und man urtheilt vom letztern nach der Anzahl seiner Pferde und seines Viehs; so daß diejenigen, welche die mehrsten Pferde und den größten Viehstand haben, die stärkste Abgabe bezahlen. Dies wirkte meinen ausgebotenen Preisen, und gewissermaßen dem ganzen Fortgange des Ackerbaues, sehr entgegen.

Obgleich meine Pachtungen auf die Hälfte, nicht mit denselben Schwürigkeiten verbunden waren, als meine eignen, und ich also mir auch davon nicht denselben Vortheil versprechen kann; so ists doch wohl nicht unrecht, einiger meiner Mittel zu erwähnen, wie ich mich der Einscheuerung der Erndten versichere.

Nach

Nach dem Contracte werden sogleich nach dem Abmähen die Garben in zwey Linien gebracht, wovon jede eine gleiche Anzahl derselben enthält. Mein Verwalter wählt sich eine von denselben, die ihm die beste dünkt, und läßt sie nach einer mir eignen Scheure hinfahren, woselbst sie denn sogleich nach besondrer Bezeichnung des Stück Landes, woher sie kommen, gezählt und gewogen werden.

Bisher gedachte ich meiner Unternehmung nur in allgemeiner Rücksicht auf Verbesserung und Wiederherstellung der Landwirthschaft. Sie hat aber auch noch einen andern Gegenstand, den ich für noch wichtiger halte: nämlich der politischen Oekonomie sichere Resultate über die Vertheilung des grundeigenthümlichen Einkommens vorzulegen. Ich suchte mit Genauigkeit über die ganze Stärke des von mir bewirthschafteten Landes bestimmen zu können: 1) die Anzahl der Garben für den Zehnten, 2) die Anzahl der Garben zur Bezahlung der Handarbeit bey der Erndte, und auch 3) bey dem Ausdreschen: wie viel derselben 4) für die künftige Besaamung angenommen werden, und 5) der Pächter dazu gebrauchen muß, um die Kosten aller Art, der Unterhaltung der Wagen, der Geschirre, Erneuerung des Viehstandes zu bestreiten: wie hoch 6) ihm sein und der Seinigen Unterhalt kömmt: was er zur Bestreitung der Pachtgelder nöthig hat: wie hoch 8) sich die an den Staat unmittelbar oder mittelbar zu zahlenden Abgaben belaufen.

Ich rede hier nicht von den Interessen der ersten Vorschüsse des Landmanns, weil der größte Theil von jenen unter den Kosten der Unterhaltung des Fuhrwesens, der Geschirre, Erneuerung des Viehstandes begriffen ist. Diese Art der Vertheilung des grundeigenthümlichen Einkommens in Natur zu erforschen, ohne sich um dessen Umsetzung in Geld zu bekümmern, erleichtert sehr den Ueberblick.

Das sich daraus ergebende Resultat ist, daß der Eigenthümer, menigstens in dasiger Gegend zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{3}$ der Erndte erhält; daß zu den Staatsabgaben ohngefähr eben so viel nöthig ist: und solchergestalt läßt sich sagen, daß die Abgaben $\frac{15}{20}$ bis $\frac{18}{20}$ des Ertrags des Bodens betragen: daß nach Abzug der Aussaat dem Landmanne ohngefähr $\frac{1}{3}$ übrig bleibt, um davon seinen Unterhalt, die Kosten der Wirthschaft, den Ersatz der Interessen seiner Vorschüsse und Ausgaben aller Art zu bestreiten.

Endlich ist das traurigste bey dieser genauern Uebersicht des Ganzen, daß in dem schmachtenden Zustande der Landwirthschaft, wie er im größten Theile der französischen Provinzen ist, am Ende des Jahrs dem unglücklichen Landmanne nichts übrig bleibt, und daß er sich glücklich schätzt, daß er nur ärmlich und kümmerlich hat leben können: und wenn er in recht guten Jahren kleine Ueberschüsse machen kann; so werden sie sehr bald wieder in den mittelmäßigen oder unfruchtbaren Jahren darauf gehen.

Diese

Diese Schilderung kann mehr Bedauerung als Verwunderung erregen. Bey dem ewigen Streite zwischen den Eigenthümern und den Landanbauern treiben jene die Summe der Pacht so hoch, als sie es nur immer vermögend sind: sie werden also die Wohlhabensten des Landanbauers so viel als möglich, einschränken, so daß ihm zuletzt nichts als der bloße Lebensunterhalt übrig bleibt.

Der Zustand der Pächter in solchen Ländern, wo der Ackerbau in Aufnahme und fortschreitender Verbesserung ist, und besonders, wo langjährige Pachtungen gewöhnlich sind, ist bey weitem nicht so unglücklich. Der Eigenthümer verpachtet seine Ländereyen nur nach der Einnahme, die man aus ihnen, bis dahin, erhielt. Sobald der Pächter die Unterschrift der Pachtung hat, wird er Eigenthümer von allen den allmähligen Verbesserungen, die er im Verlaufe von 27 Jahren machen kann; diese Verbesserungen sind oft in England und selbst in Flandern ungemein einträglich; aber jene sind nach den Hindernissen, die die Landwirthschaft in unsern Einrichtungen und Gesetzen antrift, für nichts zu rechnen.

Der Pächter hat nur ein Mittel sich zu vertheidigen, oder wenigstens sich schadlos zu halten: das ist den Preiß der Lebensmittel so hoch zu treiben, als es ihm nur möglich ist; allein sein Bestreben wird durch die Concurrenz so vieler, und durch das gegenseitige Benehmen der Käufer sehr eingeschränkt.

Ohne mich jetzt weiter auf die Wirkung der verschiedenen Auflagen, ihrer Vermehrung oder Verminderung, oder ihrer Umlegung einzulassen, wird man bereits einsehen können, daß man nicht blos in den Cabinetten die politische Oekonomie studiren muß; sondern man kann nur erst, nach sorgfältigen Betrachtungen über eine große Landwirthschaft, nach denen, durch eine große Reihe von Jahren fortgesetzten Berechnungen über die Vertheilung des Ertrags vom Boden sich richtige Ideen von demjenigen machen, was zu dem Wohlstande eines grossen Königreichs behülflich ist.

Mein über diesen Gegenstand sich verbreitendes Werk hat mir bereits 9 Jahre hindurch, viele Mühe und Arbeit gekostet; es hat mir große Unkosten gemacht, zu deren Vergütung ich wenig Hoffnung haben kann, und es kann nicht eher vollständig werden, als wenn ich denselben Plan noch mehrere Jahre hindurch befolgen kann: allein es hat mich große Wahrheiten gelehrt, welche auch die am mehrsten hierin unterrichteten Männer nur oberflächlich und flüchtig erfahren. Es hat in mir die Hoffnung erweckt, künftig einmal zur Nationalglückseligkeit etwas dadurch beytragen zu können, daß ich durch Schriften und durch Beyspiele auf die öffentliche Meynung wirke, und die großen Landeigenthümer, die Capitalisten, die wohlhabenden Leute dahin bringe, ihren Ueberfluß auf den Ackerbau anzulegen. Zwar verspricht eine solche Anlegung des Geldes nicht ein so glänzendes Glück, als die Agiotage,

und

und das Spiel mit Ankaufung der Staaspapiere: dagegen hat man auch keine plötzlich große Verluste und gänzliche Glücksumänderungen zu befürchten: die Vortheile, welche man sich erwirbt, pressen niemanden Thränen aus: die Segenswünsche der Armen folgen ihnen im Gegentheile nach. Ein reicher Landeigenthümer kann seine Landwirthschaft nicht in recht guten Stand setzen, ohne Wohlhabenheit und Glück um sich zu verbreiten; ein treflicher und reichlicher Wuchs der Landfrüchte, eine starke Bevölkerung, das Bild des Wohlstandes sind die Belohnungen seiner Bemühungen.

VII.

Entwurf von einem Register der Beobachtungen und Erfahrungen über verbrennliche Stoffe, und ihre Eigenschaften.

Vom Hrn. J. Fabbroni. *)

III Tabelle über die Menge des Wassers, welches das Holz einsaugt, wenn es in demselben liegt.

Schon Dalibard hatte bemerkt, daß wenn man die Holzarten nach dem Trocknen in das Wasser

*) chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 109. ff.

taucht, sie dasselbe auf verschiedener Art und in verschiedener Menge einschlucken.

1) Eichenholz schluckt dabey $1\frac{2}{5}$ dessen wieder ein, was es bey dem Trocknen verloren hatte.

2) Lindenholz bekömmt das Gewicht wieder, welches es vor dem Austrocknen hatte.

3) Weidenholz $\frac{2}{3}$ mehr, als es verloren hatte.

Auch grüne Hölzer nehmen, wenn man sie in Wasser untertaucht, an Gewicht zu, und gelangen in folgender Ordnung zur vollkommerer Sättigung. 1) Eichenholz 2) Lindenholz 3) Weidenholz.

Eichenholz nimmt, auch grün, dabey um $\frac{1}{6}$, Lindenholz um $\frac{1}{2}$, Weidenholz um $\frac{7}{8}$ zu.

Duhamel brachte Würfel von grünem Holze, deren Seite 3 Zoll betrugen, zuerst in kochendes Wasser, und nachher zum Trocknen auf dem Ofen mit diesem Erfolge:

	Erstes Gewicht in Quent	Gewicht in kochendem Wasser	Gewicht auf den Ofen in 8 Tagen	in 3 Jahren
Der Würfel Büchenholz	138 —	$184\frac{1}{2}$ —	$95\frac{1}{2}$ —	69
Der Würfel Pappelholz (pioppo)	99 —	149 —	$64\frac{1}{2}$ —	66
Der Würfel Hainbüchenholz	118 —	$157\frac{1}{2}$ —	$85\frac{1}{2}$ —	$78\frac{2}{3}$
Der Würfel Ahornholz	126 —	$174\frac{1}{2}$ —	$94\frac{1}{2}$ —	$94\frac{1}{4}$

IV Tabelle über die Stärke und den Widerstand des Holzes.

Gallileo nahm zum Grundsatz an, der Widerstand der festen Körper sey in umgekehrtem Verhältniß ihrer Länge, in gedoppelten ihrer Höhe, und im geraden ihrer Breite. Allein dieser Grundsatz ist auf elastische Körper, wie das Holz, dessen Fasern einer Ausdehnung empfänglich sind, nicht ganz anwendbar. Buffon stellte in dieser Hinsicht vervielfältigte und genaue Versuche mit Eichenholz an, und fand, daß bey gleicher Länge der Widerstand sich verhält, wie die Breite des Balken multiplicirt mit dem Quadrat seiner Höhe.

Auf die Versuche des gedachten Naturforschers gründet sich folgende Tabelle, die sich auf die alten Pariser Maaßen und Gewichten bezieht: Wo zwey Reihen von Zahlen sind, ist die obere nach der Wirkung von Balken von 5 Zollen berechnet, die untere zeigt den Erfolg des Versuchs an.

Länge der Stücke	Dicke der Stücke: 4 Zolle	5 Zoll.	6 Zoll.	7 Zoll.	8 Zoll.
	Gewicht in französischen Pfunden, welches sie tragen, ehe sie reisen.				
7	5312 / 5901	11525	18950 / 19915 1/2	32200 / 31624 2/3	48100 / 47649 1/5 / 47198 2/5
8	4550 / 5001 1/5	9787	15525 / 16912 4/5	26050 / 26856 9/10	39750 / 40089 3/5
9	4025 / 4253 13/15	8308 1/3	13150 / 14356 4/5	22350 / 22798 1/5	32800 / 34031
10	3612 / 3648	7125	11250 / 12312	19475 / 19551	27750 / 29184
12	2987 1/2 / 3110 2/5	6075	9100 / 10497 3/5	16175 / 16669 4/5	23400 / 24883 1/5
14	—	5100	7475 / 8812 4/5	13225 / 13995 1/5	19775 / 20889 3/5
16	—	4350	6362 1/4 / 9516 4/5	11000 / 11936 2/5	16375 / 17817 3/5
18	—	3700	5562 1/2 / 6393 3/5	9425 / 10252 4/5	13200 / 17185 1/5
20	—	3225	4950 / 5570 4/5	8275 / 8849 2/5	11487 1/2 / 13209 3/5

Der Widerstand verschiedener Hölzer, welche auf Isle de France wachsen, hat Cossigny mit demjenigen verglichen, welchen einige europäische Holzarten leisten, und immer von drey Versuchen, welchen

welchen er mit jedem anstellte, das Mittel des Erfolgs genommen: Jedes Stück war 18 Pariser Zolle lang; bey Nr. I. waren die Stücke 12 Linien dick und breit; bey Nr. II. war die Dicke im Durchschnitte 12, und die horizontale $8\frac{1}{2}$ Linien; Nr. III. geht auf kleine Cylinder, die 12 Linien oder einen Zoll im Durchmesser hatten; das Gewicht ist nach der Zahl der Unzen angegeben:

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
Aepfelbaumholz	15121 —	— —	—
Holz von übelriechend. Anagyris	15312 —	14832 —	12016
Eichenholz	17440 —	16988 —	17942
europ. Eichenholz	12300 —	12348 —	11084
Kolofonienholz	14677 —	— —	85888
Takamahakholz	15237 —	11872 —	12180
europ. Tannenholz	11408 —	8543 —	8146
Violinholz	7077 —	— —	5760

Anmerkungen über die Resultate der beyden vorhergehenden Tabellen.

1) Die Stärke des Holzes ist beynahe im gleichen Verhältniß mit seinem Gewichte.

2) Die Dichtigkeit des Eichenholzes u. s. w. nimmt, so lange der Baum wächst, vom Mittelpunkte nach dem Umkreise, und von der Wurzel nach dem Gipfel in arithmetischem Verhältnisse ab.

3) Von einem Gewichte, das ein Balken einige Minuten lang tragen kann, ohne zu reißen, reist er

nach einigen Tagen; ein Gewicht, das er einige Tage lang tragen kann, ohne zu brechen, ist im Stande, dieses nach einigen Jahren zu bewirken; bey dauerhaften Gebäuden muß daher ein Balken nicht mehr tragen, als der Hälfte seiner Stärke angemessen ist.

4) Das natürliche Trocknen des Holzes vermindert seinen Umfang nicht merklich; sein natürlicher Saft beträgt nur ungefähr den dritten Theil so viel, als die festen Theile des Baums.

5) Eichenholz verliert bey dem Austrocknen ungefähr den dritten Theil seines Gewichts; loseres Holz noch mehr.

6) Das Austrocknen des Holzes geschieht selten nach irgend einem Verhältniß der Oberfläche: allein sie ist auf alle Fälle immer größer, wenn die Oberfläche größer ist; zuerst geschieht es nach einem größern, hernach nach einem geringern Verhältnisse, als die Oberfläche. Ein Stück Holz von gleichem Umfange, aber von noch einmal so großer Oberfläche, trocknet in 2 bis 3mal kürzerer Zeit ganz aus: ein Stück Holz von gleichem Umfange, aber dreymal so großer Oberfläche in fünf- bis sechsmal kürzerer Zeit.

7) Das gänzliche Austrocknen des Holzes bezieht sich auch auf seine Leichtigkeit; so daß z. B. die Holzlage zunächst am Splint eher trocknet, als der Kern des Eichenholzes, und zwar nach Verhältniß

ſtältniß ſeiner Dichtigkeit, welche ohngefähr $\frac{1}{15}$ geringer iſt.

8) Balken von 8 bis 9 Zollen bedürfen wenigſtens ſieben Jahre zum Trocknen; es wäre alſo eine mehr als doppelt ſo viele Zeit erforderlich, um einen Balken von 16 bis 18 Zollen in Quadrat zu trocknen.

9) Gefälletes und in ſeiner Rinde aufbewahrtes Holz trocknet ſo langſam, daß man die Zeit, welche man es noch in ſeiner Rinde liegen läßt, in Abſicht auf das Trocknen für verloren anſehen muß; folglich iſt es rathſam, das Holz, ſo wie es geſchlagen iſt, entzwey zu hauen.

10) Iſt das Holz im Schatten ganz getrocknet, ſo beträgt das weitere Trocknen, welches man an der Sonne oder in einem auf $\frac{4}{8}\frac{7}{0}$ erhitzten Ofen wahrnimmt, nicht über $\frac{1}{17}$ oder $\frac{1}{18}$ des Gewichts des ganzes Holzes; es iſt demnach unbedeutend und koſtſpielig.

11) Iſt das Holz bis auf $\frac{2}{3}$ ſeines möglichſten Austrocknenn gekommen; ſo fängt es wieder an, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen: Man muß daher ſchon getrocknetes Holz, das man zu feinen Arbeiten anwenden will, an verſchloſſenen Orten aufbewahren.

12) Das Anbrennen oder (oberflächliche) Verkohlen, das man bey Pfählen und ähnlichen Holzſtücken

stücken vornimmt, an welchen man Pflanzen in den Gärten befestigt, ist eine ganz unnütze Arbeit, wenn sie nämlich dadurch das Holz gegen Fäulung sichern soll.

13) Eichenholz ist, wenn man es in vollem Safte schlägt, und ihm die neue Holzlage nimmt, dem Holzwurme deswegen nicht mehr ausgesetzt, als wenn man es zu jeder andern Zeit gefället hätte.

14) Zartes und noch mehr sprödes Holz z. B. von Cedern, Wachholder, Cypressen, widersteht der natürliche Fäulung mehr *) als dichtes und schweres Holz, z. B. von Eichen, Büchen.

15) Verschiedene Holzarten besitzen verschiedene Mengen von, im Wasser auflöslichen Stoffen, z. B. das Eichenholz enthält $\frac{1}{16}$, das Lindenholz $\frac{1}{27}$, das Weidenholz $\frac{1}{10}$. Indessen wird dieser Stoff durch das Wasser mehr ausgeschieden, als wirklich darin aufgelöst: Weiches Holz, z. B. von Pappeln und Linden, verliert, wenn es geflösset wird, viel, hartes viel weniger.

Trockenes und leichtes Holz saugt sich, wenn es in's Wasser getaucht wird, am schnellsten davon voll; so bedarf z. B. ein Stückchen von der neuen Lage des Eichenholzes, um sich voll von Wasser zu saugen, kaum über einen Tag darin zu liegen, da hinge-

*) In den angegebenen Beyspielen mögte dieses wohl von der Menge harziger Theile abhangen. C.

hingegen ein gleich großes Stückchen aus dem Kern des gleichen Holzes darzu 20 Tage nöthig hat: Nichts destoweniger saugt sich das Eichenholz schneller voll, als Linden, und das schneller als Weidenholz.

17) Der Kern von Eichenholz nimmt, wenn man ihn, so wie er aus dem Baume gehauen ist, in Wasser taucht, nicht mehr als um $\frac{1}{12}$ zu, und bedarf dazu eine beträchtliche Zeit; weiches Holz nimmt mehr zu als hartes, Weidenholz z. B. um $\frac{7}{8}$ seines Gewichts.

18) Leichter saugt das Holz Wasser ein, als es trocknet; es gingen nur 12 Tage darüber hin, bis zwey Stücke Holz im Wasser die Hälfte des Gewichts wieder erhielten, das sie im 7 Jahren verloren hatten; und in 22 Monaten erlangten sie das ganze Gewicht wieder, das sie 12 Jahre zuvor, als der Baum gefället wurde, hatten.

19) Der Zuwachs, den das Holz an Gewicht erhält, wenn es wieder Wasser einschluckt, richtet sich nach seiner Oberfläche.

20) Süsses Wasser saugt das Holz reichlicher und schneller ein, als gesalzenes.

21) Ist das Holz ganz voll Wasser, so leidet es auf dem Boden des Wassers selbst solche Veränderungen, welche auf diejenigen im Luftkreise Beziehung haben, und sich an dem Unterschiede ihres Gewichts erkennen lassen; und überhaupt kann man sagen, ist das Holz unter Wasser feuchter, je

schwerer,

schwerer, trockner und kälter die Luft ist; im Durchschnitt wiegt es im Winter mehr als im Sommer.

V Tabelle über die Menge, oder die Grade der Wärme, welche verschiedene Arten Holz annehmen, wenn sie von gleichem Umfange und Gestalt, den Sonnenstralen ausgesetzt werden.

Bekanntlich erwärmen sich verschiedene Körper, wenn sie an das Feuer oder an die Sonne gebracht werden, in gleichen Zeiten auf eine verschiedene Art. Um zu wissen, was unter ähnlichen Umständen das Holz erleidet, wurden kleine Cylinder 32 Linien lang und halb so breit gedrechselt, an deren obern Ende eine paraboliſche Höhlung angebracht war, diese war dazu bestimmt, um eine gleichförmige Menge Queckſilber darin zu erhalten, die durch einen dichten Flokken Baumwolle gegen die unmittelbare Wirkung der Sonnenstralen geschützt war. Aus der Wärme, welche dieſes Metall angenommen hat, läßt ſich denn die unterschiedene Empfänglichkeit für Wärme beurtheilen, welche die verschiedene Holzarten haben, wenn man ſie 50 Minuten lang an der heißen Sonne liegen läßt, welche das, in einem zugedeckten eiſernen Geſchirr enthaltene, Queckſilber auf 40° (nach Reaumur) erhebt. Die in dieſer Zeit gemachten Beobachtungen waren in drey Zeiträumen, nach den drey folgenden verschiedenen Columnen eingetheilt, aus welcher letztern man auch erſieht, wie verſchieden das gleiche Holz in ſeiner Erwärmung fortſchreitet.

Die

Die Zahlen drücken die Grade der Hitze aus, die nach dem Reaum. Thermometer beobachtet sind.

	I.	II.	III.
Amarantholz	27 1/4 0	32 5/8 0	35 1/4 0
Brasilienholz	27 3/8 0	32 5/8 0	37 3/8 0
Buchsbaumholz	27 1/4 0	31 3/8 0	34 3/8 0
Ebano Leonado	27 3/8 0	31 1/4 0	34 3/8 0
grünes Ebenholz	28 1/4 0	33 3/8 0	36 1/8 0
schwarzes Ebenholz	28 3/8 0	33 5/8 0	35 5/8 0
violettes Ebenholz	28 1/4 0	34 1/4 0	37 1/2 0
Franzosenholz	27 5/8 0	32 5/8 0	37 0
Gelbholz	29 1/8 0	33 1/4 0	36 1/8 0
dunkeles Kampechenholz	29 0	31 5/8 0	33 3/4 0
Lindenholz	27 1/2 0	31 1/8 0	33 5/8 0
Mahagoniholz	27 3/4 0	31 0	34 0
Oehlbaumholz	28 1/8 0	33 1/4 0	36 1/4 0
Passionsblumenholz	28 1/8 0	31 7/8 0	33 1/2 0
rothes Sandelholz	28 1/4 0	33 1/8 0	37 0
weißes Sandelholz	27 0	33 1/4 0	36 3/8 0
		30 0	32 1/4 0

Aus einem Ueberblicke dieser Tabelle erhellet, daß das Holz an der Sonne weder nach Verhältniß seiner Dichtigkeit, noch nach der vollkommenen Uebereinstimmung der Farbe heißer wird; seine Empfänglichkeit für Wärmestoff kann demnach nicht von diesen beyden Eigenschaften abhängen.

Nachdem das Holz so erwärmt in ein Zimmer gebracht wurde, wo das Queckſilber im Thermometer 20° anzeigte, und nach 25 Minuten wieder darnach gesehen wurde, so war es so weit erkältet, wie die folgende Tabelle anzeigt.

VI Tabelle über die Ordnung, in welcher die oben erwähnte Holzarten, nachdem sie an der Sonne erhitzt waren, erkalteten, oder der Temperatur, die sie zeigten, als man sie 25 Minuten nachher in einem Zimmer untersuchte, worin das Queckſilber im Thermometer auf 20° stand

Amarantholz	—	—	$28\frac{3}{4}$°
Brasilienholz	—	—	$27\frac{1}{2}$
Buchsbaumholz	—	—	$27\frac{1}{2}$
Ebano Leonato	—	—	28
grünes Ebenholz	—	—	$28\frac{5}{8}$
schwarzes Ebenholz		—	29
violettes Ebenholz		—	$27\frac{1}{2}$
Franzosenholz	—	—	$28\frac{1}{2}$
Gelbholz	—	—	$27\frac{1}{4}$
Kampecheholz	—	—	27°

Linden=

Lindenholz	—	—	26 °
Mahagoniholz	—	—	27 1/4
Oehlbaumholz	—	—	27 1/2
Passionsblumenholz		—	28 1/2
rothes Sandelholz	—	—	27 1/2
weißes Sandelholz	—	—	27 1/2

NB. Dieses drückt die wirkliche Temperatur in den voranstehenden Holzarten aus, aber die Ordnung und die Menge des Wärmestoffs zu gleicher Zeit würde folgende seyn:

Amarantholz	—	—	6 1/2 °
Brasilienholz	—	—	9 5/8
Buchsbaumholz	—	—	7
Ebano Leonato	—	—	8 3/4
grünes Ebenholz	—	—	7
schwarzes Ebenholz		—	8 1/2
violettes Ebenholz	—	—	9 1/2
Franzosenholz	—	—	7 7/8
Gelbholz	—	—	6 1/4
Kampecheholz	—	—	6 1/2
Lindenholz	—	—	8
Mahagoniholz	—	—	8 3/4
Oehlbaumholz	—	—	6 1/4
Passionsblumenholz		—	8
rothes Sandelholz	—	—	9
weißes Sandelholz	—	—	5

Auszüge
aus den neuen Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, vom J. 1795. *)

VIII.
Bericht von einem merkwürdigen Wolkenzuge in Hofslöf.

Von Pehr Osbeck. *)

Am 4ten Septemb. des Jahrs 1793, oder dem Tage vor einer Sonnenfinsterniß, gleich nach Mittag, kam ein starker Wind von S. W. und ging nach N. O, und fuhr mit einem Getöse vorbey, als wenn mehrere Wagen schnell führen, nach dem Bericht derer, welche Zeugen des gewaltsamen Vorbeyfahrens des Windes gewesen sind. Er soll seinen Ursprung von Bosjöholms-See in Schonen genommen haben, woselbst er vorhin ein Haus und daneben stehende Bäume beschädigt hat. Aber über den östlichen Theil des mit Hofslöf verbundenen Wartorper Kirchspiels stürmte er zuerst durch Uddamaßa, neben Hollands Ås, anderthalb Meilen von Hofslöf hervor, that daselbst einigen Schaden am Dache, und ging darnach über den Weg von Christianstadt nach einem Gehöfte in dem Dorfe Nor-

*) Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handlingar, Tom. XVI. For Ar 1795. p. 64, 65.

Norranä, so dicht neben diesem Landwege, zwischen dem Gastgeberhofe Oerkelljuna in Schonen und Ekebränna im Wartorpischen Kirchspiele liegt. Hier faßte er mit größerer Stärke, verschonte zwar das Wohngebäude, drehte aber das eine Nebengebäude, beschädigte die Stützen, nahm den Gipfel (ryggning) und einen Theil des Dachs selbst fort, warf das nördliche Thor des Hofes weit davon auf einen steinigten eingehegten Platz (stengarde). Auf einem Acker vor gedachtem Thore ward eine Viertelhocke Hafer fortgerissen, ohne daß man etwas wieder fand. Auf einem Hügel in dem nämlichen Schlage, nicht weit vom Acker, woselbst verschiedene große Eichen wuchsen, wurden einige abgebrochen, einige mit der Wurzel herausgerissen, und einige verloren die Köpfe und Aeste. Die Befriedigungen, welche von Holz waren, wurden niedergerissen, welches alles ich darnach zu betrachten Gelegenheit gehabt habe. Dieser starke Wind zog von hier über den Außenschlag, oder die Weide (utmarker) einigermaßen in gerader Linie nach Killets By, woselbst kleine Bäume abgebrochen wurden, und wie Vögel in der Luft schwebten. Ein Knecht, welcher Flachs vom Acker hereingefahren, und sich während eines gießenden Regenschauers auf das Fuder im Thore gelegt hatte, ward nicht ohne Furcht einen Wassertrog gewahr, welcher vom Winde zu ihm hinein geworfen war, indem zugleich eine Planke aus der Wand auf den Viehstall schlug. Von hier nahm er seine Richtung nach Floetts By, welches am Hishulter Kirchspiele gränzt. Auf dem Acker stunden annoch einige Hocken

Hafer, ein Theil war fortgeführt, ein Theil ward ausgedroschen wiedergefunden, und viele kleine Bäume abgebrochen. Dieser heftige Wind schien sich ohngefähr 100 Ellen in die Breite und in die Länge über eine halbe Meile im Wartorper Kirchspiele erstreckt zu haben, ohne daß ein einziges Stück Vieh beschädigt worden wäre. Des Herrn Name sey gepriesen!

Im Jahr 1786 soll auch ein Orcan denselben Weg, aber umgekehrt, von N. O. nach S. O. *) gewütet haben, ohne einen Schaden zu thun.

*) So steht in der Urschrift; soll wohl S. W. heissen. W.

IX.

Beschreibung zwoer Färbe-Sätze.

Von Adrian Hordt. *) †)

Ein schwarzer Kessel-Satz.

Auf einen kupfernen Kessel von drey Fässern oder 180 Kannen werden folgende Stücke genommen, nämlich:

3 Lispfund Schmack.

2 Lispfund Blauholz.

1½ — Pommeranzenschaalen, fein geschnitten.

5 Pfund Angelik, fein geschnitten.

3 Pfund Dosten (Origanum.)

*) Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl. T. XVII. For Manaderne Aprilis, Majus, Iunins Ar. 1796. p. 196. Im ersten Quartale ist nichts für die Scheidekunst enthalten. W.

†) Diese Färbe-Sätze wurden bey der Kön. Akademie der Wissenschaften im J. 1778, in einem versiegelten Umschlag, von dem verstorbenen Färber und Ober-Directeur, Hrn. Adrian Hardt, mit dem Vorbehalt eingerollt, daß sie nicht eher, als nach seinem und seines Sohnes Tode geöffnet und bekannt gemacht werden sollten. Anm. d. Ursch.

5 Pfund Lerchenschwamm (Agaricas af den hvile) fein geschnitten.
4 Pfund griechisches Heu (Foenum graecum) fein gestoßen.
3 Pfund Calmuswurzel, fein geschnitten.
3 Pfund Süßholzwurzel, fein geschnitten.
3 Pfund Allandwurzel, fein geschnitten.
1½ Pfund Flohsaamen, wird in einem leinenen Beutel gekocht.
1 Lispfund Gelbholz.
5 Pfund superfein. Krapp.

Diese 13 Species zu kochen, wird eine kupferne Pfanne gebraucht, welche noch einmal so groß als der Kessel ist, und sie werden in derselben vier Stunden gekocht, da dann die Hälfte eingekocht ist, und das Residuum vom Kochen, nachdem er vorher durch ein feines Sieb geseihet worden ist, in ein hölzernes Faß gegossen wird.

In das hölzerne Faß werden folgende Stücke gethan:

1 Kanne recht rein gewaschene Feilspähne.
10 Pfund arabisches Gummi, fein gestoßen.
5 Pfund weißen Arsenik, fein gestoßen.
1 Pfund ätzenden Queckſilber-Sublimat, fein gestoßen.
2 Pfund Spangrün, so zu einem Teige gerieben wurde, welches sodann durch ein Sieb gezwungen wird.

Sowohl

Sowohl der Arsenik, als der ätzende Queckſilber-Sublimat verzehren die Feilſpähne ganz und gar, und befördern das Gewicht an der Seide, woneben der Arsenik alle Species beym Färben angreift.

Dieſes, mit den gekochten und ungekochten Ingredienzien läßt man zuſammen ſtehen, und thut in das Faß annoch 8 Pfund braunen Syrup auf 15 Pfund Vitriol und 10 Pfund extrafeinen Canarienzucker, nebſt 2 Pfunden Sauerteig, welche mit der Schwärze ſelbſt durch ein Sieb gerieben werden. Wenn alles dieſes vor ſich gegangen iſt, ſo läßt man dieſen ganzen Satz 14 Tage ſtehen, damit er ſich miſche, und darauf fängt man dann an, mit 10 bis 12 Pfund Seide, ohne weitern Zuſatz, die Kraft und Güte des Satzes zu verſuchen, wobey die Seide ſechs verſchiedene Male aufgehoben und dazwiſchen abgekühlt wird, man aber dabey auch genau zuſieht, daß ſolches bey gleichförmigem Feuer und mäßiger Wärme geſchehe. Sollte es ſich treffen, daß die Schwärze ſo hart würde, daß ſie knarrte, ſo giebt man dem Keſſel dann 8 Pfund Zucker; färbt ſie dagegen bräunlich, ſo giebt man ihm ein halbes Viertelſtop, (Quarter) Vitriolgeiſt; verliert die Seide beym Spülen und Klappen zu viel von der Schwärze, ſo giebt man dem Keſſel einen Stop Branntewein

Dieſer Satz wird darnach mit 4 Loth arabiſchem Gummi und 6 Loth Vitriol, auf jedes Pfund Seide, jedesmal, da man ſchwarz färbt, unterhalten, welches

welches nur jeden achten Tag geschehen muß, da man aufs höchste 90 Pfund Seide zum Färben nehmen muß.

Der ächte rothe Satz.

Auf ein Pfund Seide wird ein halbes Pfund römischen Alaun beym Alaunen (Alunaringen) genommen; darnach die Seide ganz stark geklappt und mit folgenden Ingredienzien in die Färbepfanne gethan: Auf jedes Pfund Seide werden 2 Loth Cochenille, 1 Loth Gallâpfel, die fein gestoßen wird, 2 Loth Weinstein-Krystall, 1 Quent. weißen Arsenik, und 1 Quent. Marienglas, genommen. Diese Species mit der Seide eine Stunde recht stark gekocht, worauf ein erfahrner Färber die Farbe, nach einer angegebenen Probe, höher oder matter, beurtheilt, und muß er nothwendig die Zusätze, wenn es nöthig ist, zu vermehren oder zu verringern verstehen.

Chemische Versuche
und
Beobachtungen.

I.

Vermischte chemische Bemerkungen.

Vom Hrn. Vice-Präsidenten, Grafen von Mußin-Puschkin.

Als ich in diesen Tagen versuchte, die Vitriolsäure mit der Salzsäure zu verbinden, (wobey eine sehr heftige Entbindung von Wärmestoff erfolgte,) so bemerkte ich mit Verwunderung, daß die mit Tinte auf den Korkstöpsel geschriebenen chemischen Zeichen rothbraun geworden waren. Da unter der Verbindung der beyden Säuren viele saure Dämpfe empor stiegen; so setzte ich denselben die Schriftzüge eines Briefes aus, welche in wenigen Augenblicken vom Schwarzen in das Braune, von diesem ins Rothbraune, und endlich ins schönste Rosenroth übergingen. Ich glaubte schon die Entdeckung einer neuen Eigenschaft der Gallapfelsäure und ihrer Verbindung mit dem Eisen gemacht zu haben: allein als ich die Gegenproben sowohl mit der reinen Säure, als mit dem Niederschlage des Eisens durch diese Säure angestellt hatte; so überzeugte ich mich, daß die mineralischen Säuren nichts thaten, als

das galläpfelsaure Eisen zu entfärben, und daß die schöne Rosenfarbe wahrscheinlich nur dem Fernambuk-, oder Sandelholze zuzuschreiben war, das man zur Bereitung der Tinte angewandt hatte. Indessen kann dieser kleine Versuch doch die Belustigungen mit den sympathetischen Tinten vermehren: und nur deshalb gedenke ich ihrer. Ich wünschte, daß sich Ew. — mit den Versuchen über die Verbindung der sehr concentrirten Vitriol- und Salzsäuren beschäftigen könnten, da sie neue und interessante Thatsachen zu versprechen scheinen: für mich ist es wenigstens jetzt nicht möglich, diese merkwürdigen Erscheinungen zu verfolgen.

Ich wiederholte kürzlich einen Versuch, zu welchem Hr. HR. Lowitz mir die nächste Veranlassung gegeben hatte. Er gedachte nämlich zu untersuchen, ob es nicht möglich sey, die vegetabilischen Säuren in den Stufen ihrer besondern Modifikation rückgehen zu machen, und die Essigsäure zur Zuckersäure, diese wieder zur Weinsäure u. s. w. zurück zu bringen. Um dies wo möglich zu bewirken, ließ er Eis-Essig über Phosphor kochen, in der Hoffnung, daß die Leichtigkeit, mit welcher sonst dieser den Sauerstoff an sich reißt, um zur Säure zu werden, zum Theil die Essigsäure zerlegen, und sie in den Zustand der Zuckersäure versetzen würde. Es schien auch anfänglich wirklich, als wenn der Versuch gelingen würde, da die Flüssigkeit bey dem Abdampfen sich zu krystallisiren schien: allein Hr. Lowitz fand bald, daß diese Erscheinung nur der Phosphorsäure

zuzu-

zuzuschreiben sey, die, wenn sie sich zu verdicken anfängt, oft einen solchen Anschein nimmt.

Ich suchte eben diesen Endzweck auf eine Art zu erhalten; ich ließ den Phosphor, der mit Essigsäuer halb bedeckt war, verdünnen: allein ich war nicht glücklicher. Es scheint, als wenn die Menge Sauerstoff, welche der Phosphor der Essigsäure entzieht, wieder der Luft durch diese entzogen wird, und sie sich daher in ihrem vorigen Zustande erhält. — — Ich machte ohnlängst einen Versuch, der mir beynahe theuer zu stehen gekommen wäre. Ich wollte nämlich versuchen, ob bey der Verbindung des Schwefels mit Phosphor, welcher bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre flüssig blieb, ein großes Uebermaaß von Schwefel diese Mischung nicht wieder festmachen würde, und in welchem Zustande sich alsdann das schwefelicht-phosphorische Gemisch sich befinden würde. Die Verbindung erfolgte ziemlich gut: die Masse nahm den Anschein vom geschmolzenen Wachse an, und machte während der Erhitzung kleine Versuche, sich auf die Oberfläche der Flüssigkeit zu erheben: allein in dem Augenblicke, wo ich es am wenigsten erwartete, erhob sich die Masse hinlänglich bis zur Oberfläche des Wassers, und die Phiole, worin sich die Mischung befand, und die ich in der Hand hielt, wurde in unendlich kleine Theile mit einem Krachen zersprengt, die dem Knalle einer Pistole glich, ohne daß ich das mindeste dabey litte, da die ganze Gewalt ihre Richtung nach oberwärts nahm. Im

Zimmer verbreitete sich ein starker Geruch von Schwefelleber: allein die vermischte Masse entzündete sich nicht, obgleich die Heftigkeit, mit welcher sie weggeschleudert wurde, sie in sehr kleine Theilchen vertheilt hatte. Rieb man die Flecken, welche diese Mischung auf einen Spiegel gemacht hatte, der sich gegen mir über befand; so leuchtete sie ein wenig: aber sie zeigte keine merkliche Wärme. Wahrscheinlich kann man daher die Zersprengung der Phiole nicht der schnellen Entzündung der Masse zuschreiben; sondern man muß sie von der schnellen und innern Erzeugung eines ganz eignen Gas's herleiten, weil der Geruch, welchen es besaß, ganz unerträglich war, und der vielleicht aus Phosphorgas und aus gasartigem Schwefel bestand. Uebrigens schien die Verbindung des Phosphors mit dem Schwefel von einer ähnlichen Beschaffenheit, als die Versezzung dieser Substanz mit wesentlichen Oehlen, weil keine Entzündung derselben in freyer Luft erfolgte. Es mögte wahrscheinlich ganz wichtig seyn, diese Erfahrung in schicklichen Gefäßen und unter den nöthigen Sicherheits-Anstalten zu wiederholen, und die gasartigen Produkte mittelst eines Luftapparats zu untersuchen.

II.

Reduktion der Mennige durch $\frac{1}{20}$ Schwefel und $\frac{3}{4}$ vegetabilisches Alkali nebst etwas Kochsalz, durch die Elementar-Progression und Versuche deducirt.

Vom Kön. Pr. Bergprobirer, Hrn. D. Richter.

Der Versuch des Hrn. O. C. Wiegleb, *) wo 480 Gr. Mennige durch 24 Gr. Schwefel vollkommen reducirt worden, ist eben so richtig als wichtig; von der Richtigkeit habe ich mich durch wiederholte Versuche überzeugt, die von den des Hrn. Wiegleb nur darin abweichen, daß ich nach dem genauesten Probier-Gewicht mit 40 Probier-Pfund oder 24 Gr. Schwefel, nicht mehr als 645 Pr. Pf. oder 387 Gr. metallisch Bley erhalten können, d. h. 480 Gr. Mennige erfordern 24,8 Gr. Schwefel, und liefern 400 Gr. Bley. Die Wichtigkeit dieser Erscheinung ist sehr groß, und ich glaube schwerlich, daß die Antiphlogistiker, besonders wenn sie das bey genauer Zergliederung sich selbst widersprechende Bertholletsche Verhältniß zwischen Schwefelsubstrat und Lebensluftstoff in Vitriolsäure zur Hülfe rufen wollen, den ziemlich schweren Stein wegschleudern werden. Hr. O. C. Wiegleb stützt seinen gegen die Lebensluftstoffung der Metalle vor-

*) S. Annal. d. J. 3tes St. S. 213. u. f.

gebrachten Einwurf auf eine Vergleichung der quantitativen Zerlegungs = Verhältnisse; würde diese Methode, wie ich schon seit 5 Jahren herzlich wünsche, unter meinen Zunftgenossen gebräuchlich, so würde mit zehnmal weniger Uneinigkeit zehnmal mehr berichtigt und entdeckt werden. So auffallend und zugleich unstatthaft auch die Folgerungen, die Hr. O. C. Wiegleb aus richtigen Versuchen zieht, sind, so angenehm war mir doch die Vergleichung der quantitativen Verhältnisse, welche auf alle Fälle im Widerspruch stehen.

Inzwischen werden zweckmäßige Versuche, verglichen mit der durch die Stöchiometrie eruirten, Triangular = Zahlen = Progression der Lebensluftstoffungen elementarischer verbrennlicher Körper, welche die richtigen quantitativen Verhältnisse enthält, die Reduktion der Mennige durch eine so geringe Menge Schwefel in Gesellschaft des Alkali bald aufhellen, ohne daß wir nöthig haben, entweder den imponderablen Brennstoff oder die Lebensluftstoffung zu verabschieden.

Vers. 1. 480 Gr. Minium, 24 Gr. Schwefel, 720 Gr. vegetab. Alkali zusammen gemischt, mit Kochsalz überdeckt in der bedeckten Tute geschmolzen, gaben 380 Gr. metallisches Bley, die Schlacke war bleyisch.

Vers. 2. Eben der Versuch, nur mit dem Unterschiede, daß die Bedeckung nicht mit Küchensalz, sondern mit Alkali veranstaltet wurde, gab

387 Gr. Metall. Die Schlacke war sehr wenig, und noch weniger bleyisch, als Vers. 1. folglich würden 24,8 Schwefel zur vollkommenen Reduktion erforderlich seyn.

Vers. 3. 720 Gr. Minium so weit geglühet, daß die rothe Farbe in das Hochgelbe überging, verlohren 15 Gr. am Gewicht, folglich 480 Gr. nicht mehr als 10 Gr.

Vers. 4. 720 Gr. Minium so weit geglühet, bis es zusammen sinterte, verlohren 30 Gr. am Gewicht, folglich verlohren 480 Gr. gerade 20. Die Masse war an Farbe der Glötte ähnlich.

Vers. 5. 24 Gr. Schwefel mit 522 Gr. der durch vorigen Vers. 4. erhaltenen Masse wie Vers. 2. beschickt, gaben nur 359 Gr. metallisches Bley.

Vers. 6. 480 Gr. Minium mit 720 Gr. vegetab. Alkali ohne Schwefelzusatz geschmolzen gab eine gelblichweiße Schlacke, und unter derselben statt des Metalls eine krystallinische schwere halbgeflossene Masse von bloßer Maßicot-Farbe.

Vers. 7. Eben diese Menge Minium mit 24 Gr. Schwefel in der verschlossenen Tute dem Glühfener ausgesetzt, gab eine Masse, die aus neutralem (weißen) Bley-Vitriol mit dunkelgrauer Bleyerde bestand.

Verſ. 8. Die aus Verſ. 7. erhaltene Maſſe mit Alkali geſchmolzen, gab 305 Gr. metalliſches Bley.

Verſ. 9. Den Verſ. 7. wiederholt und eine lange Zeit im Schmelzfeuer erhalten; die Maſſe war halb gefloſſen, und zeigte eine etwas ans metalliſche grenzende Farbe, doch war der Bleyvitriol noch kennbar. Der Gewichtsverluſt war 42 Gr. Die Maſſe wog nämlich 462 Gr. Dieſe mit 720 Gr. Küchenſalz zuſammengeſchmolzen gab 190 Gr. Metall unter einer etwas gelblichweißen wohlgefloſſenen Schlacke.

Verſ. 10. 480 Gr. Minium mit 720 Gr. Küchenſalz gemiſcht, und noch mit 480 Gr. des letztern bedeckt in der Tute geſchmolzen, gaben eine gelblichweiße wohlgefloſſene Maſſe, aber keinen bleyiſchen Satz, wie Verſ. 6.

Verſ. 11. Die Miſchung Verſ. 1. ohne Kochſalz in eine irdene Retorte, (für deren Tüchtigkeit ich aber nicht bürgen kann,) auf Luft im Glühfeuer probiert, gab 1½ Quart einer geruchloſen jeden brennenden Körper verlöſchend machenden Luftart; das Bleykorn wog beynahe ſo viel, wie Verſ. 2.

Verſ. 12. 480 Gr. Bleykalk aus gebranntem Bleyzucker, welcher an Farbe dem Produkte Verſ. 7. gleich war, mit 720 Gr. Alkali geſchmolzen, gab 365 Gr. metalliſches Bley, die weiße Schlacke enthielt bleyerdige Theile.

Verſ. 13. 12 Gr. Holzkohlenpulver mit 480 Gr. Minium vermiſcht, in einer Tute geſchmolzen, gab 271 Gr. metalliſches Bley unter einer ſchwarzlichgelben Bleyglötte.

Verſ. 14. Den vorigen Verſuch mit dem Zuſatze wiederholt, daß die Miſchung in der Tute zwiſchen zwey Lagen von Alkali ruhete, gewährte 299 Gr. metalliſches Bley mit einer wohlgefloſſenen Schlacke, die oberhalb ziemlich weiß war, unterhalb gegen das Metall aber ſich in das Schwarzliche und Grünliche zog; dieſe Schlacke enthielt Bleytheile. Zur Reduktion von 480 Gr. Minium würden demnach $\frac{12 \cdot 400}{299} = 16$ Gr. Kohlen erforderlich ſeyn.

Erfahrung. Die ſpec. Lebensluftſtoffungen der elementaren verbrennlichen Stoffe ſind Glieder einer Progreſſion, deren Unterſchiede Produkte aus einer unveränderlichen Größe in wirkliche Triangularzahlen ſind. (ſ. die Annalen von 1796. B. 1. St. 5. S. 442 u. f.) Wenn nun das Gewicht der Subſtracte 1000 geſetzt wird, ſo iſt für den Schwefel $1381 + 0 . 119 = 1381 + 0 = 1381$ für den Kohlenſtoff aber $1381 + 10 . 119 = 1381 + 1190 = 2571$.

Zuſätze. Da ſich bey der quatitativen Einheit des Lebensluftſtoffs die Subſtrate umgekehrt verhalten, wie die ſp. Lebensluftſtoffungen, ſo nehmen 1381 Theile Kohlenſtoffſubſtrat eben ſo viel

Lebens-

Lebensluftstoff an, als 2571 Theile Schwefelsubstrat.

Aus den obigen Versuchen ergiebt sich,

A) Daß zur Reduktion von 480 Gr. Minium höchstens 25 Gr. Schwefel erforderlich sind, und hierdurch 400 Gr. metallisch Bley gewonnen werden, folglich der Gewichtszuwachs auf 100 wirklich 20 betrage.

B) Daß diese Reduktion besser von statten gehe, wenn der Schwefel durch ein Alkali vor der Verflüchtigung gedeckt wird. Vers. 1. 2. 7. 8. 9.

C) Daß, da die Kohle von Alkali nicht so vollkommen als der Schwefel aufgelöset wird, die durch eine Auflösung bewirkte feine Zertheilung und innige Mischung zur vollkommenen Reduktion erforderlich sey. Vers. 1. 2. 7. 8. 13. 14.

D) Daß das Küchensalz zur Reduktion unnütz sey. Vers. 1. 2. 8. und 9.

E) Daß das Minium, noch ehe es zu Glötte schmelzt, etwas beträchtliches am Gewicht verliehren. Vers. 3. und 4.

F) Daß bey dieser sich verflüchtigenden Masse wahrscheinlich etwas von einem Bestandtheile vorhanden sey, der zur Reduktion viel beyträgt. Vers. 2. und 5.

G) Daß das Alkali an und für sich nicht im Stande sey, die Reduktion des Miniums zu bewirken,

daß

daß es aber noch auf eine andre Art, als B und C gemeldet, dazu beytragen könne. Vers. 6. 8. 9. 10. und 12.

H) Daß weit weniger Kohlenstoff als Schwefel zur Reduktion des Miniums erfordert werde. Vers. 2. 12. und 14.

I) Daß bey der Reduktion eine mephitische Gasart zum Entstehen komme. Vers. 11.

Es fragt sich nun, ob die Reduktion des Miniums dem Schwefel und der Kohle allein zuzuschreiben sey? Diese Frage läßt sich zwar aus den Versuchen allein nicht beantworten, allein die vorhin angezeigte Erfahrung wird diese Frage vollkommen befriedigen. Ich setze hierbey voraus, daß jedweder gemeiner Leser die Richtigkeit der a priori erwiesenen stöchiometrischen Sätze anerkennt, (welche aus meinen gedruckten Abhandlungen hier abzuschreiben, diese Blätter nicht erlauben,). Auf diese und richtige Versuche sind die Verhältnisse jeder chemischen Progression, folglich auch der obigen gegründet, und folglich unumstößlich gewiß.

Wenn die 80 Gr. Gewichts-Verlust bey der Reduktion von 480 Gr. Minium nichts als Lebensluftstoff seyn sollte, der durch den Schwefel und die Kohle weggenommen werden müßte, so wären im Vers. 2. auf 480 Gr. Minium $\frac{80 \cdot 1000}{1381} =$ 57,93, oder beynahe 58 Gran Schwefel, und

im

im Vers. 14. $\frac{80 \cdot 1000}{2571} = 31{,}12$, oder etwas über 31 Gr. Kohlenstoff nöthig. Es sind aber im Vers. 2. nur 24,8 Schwefel, und im Vers. 14. nur 16 Gr. Kohle erforderlich.

Wenn nun die Größen 24,8 und 16,0 bis auf eine geringe, aus der Beschaffenheit der dabey obwaltenden Umstände sich leicht rechtfertigen lassende, kleine Abweichung in eben dem quantitativen Verhältnisse stehen, als die Größen 57,93 und 31,12; so wird die unmittelbare Folge keine andre als diese seyn, daß nicht nur, wie es an und für sich selbst wahr ist, die Lebensluftstoffungs-Verhältnisse des Schwefels und Kohlenstoffs ihre strenge Richtigkeit haben, sondern auch, daß außer diesen elementaren verbrennlichen Stoffen noch ein andrer zur Reduktion des Bleyes beytrage, der bereits in dem Minium befindlich ist.

Es ist aber offenbar $57{,}93 : 31{,}12 = 24{,}8 : 13{,}50$. Die Größe 13,5 weicht von der Kohlenstoffs-Größe 16 des 14ten Vers. nur um 2,5 ab, welche Abweichung jeder mit gehörigen Kenntnissen ausgerüsteter Scheidekünstler, theils nach Vers. 14. und Folgerung C, theils daraus, daß die natürliche Kohle kein vollkommen reiner Kohlenstoff ist, zu erklären, nicht das mindeste Bedenken tragen wird.

Da nun die erforderlichen Quantitäten der das Minium reducirenden verbrennlichen zwey Stoffe, nämlich

nämlich des Schwefels und der Kohle, wirklich in dem quantitativen Verhältnisse stehen, wie es ihre sp. Lebensluftstoffungen erfordern, so ergiebt sich

a) daß, wenn man richtige Verhältnisse zu Rathe zieht, das Ebenmaaß bey dieser Reduktion ungekränkt bleibt.

b) Daß es ein ungegründetes Vorgeben ist, wenn man behauptet, jeder blos durch Zutritt der atmosphärischen Luft in den erdigen Zustand versetzte metallische Körper habe seinen Gewichts-Zuwachs keinem andern Stoffe, als dem Lebensluftstoffe zu verdanken.

c) Daß aber wirklich, wenn nicht der ganze doch wenigstens ein sehr großer Theil des Gewichts-Ueberschusses, nichts als Lebensluftstoff sey.

d) Daß, wenn metallische Erden durch geringere Quantitäten eines verbrennlichen elementaren Körpers reducirt werden, als die spec. Lebensluftstoffung erfordert, wenn der Gewichts-Zuwachs ganz als Lebensluftstoff betrachtet wird, letzteres nicht Statt finden, sondern neben demselben noch ein elementarer verbrennlicher Körper Statt finden müsse, der sich während der, durch die Reducirmittel bewirkten, Reduktion mit dem Theile Lebensluftstoff, der durch vorige nicht weggenommen werden kann, verbindet, und auf diese Art die Reduktion vollendet; dieser elementare verbrennliche Körper kann sowohl ein bis jetzt in obern ähnter Reihe vorkommender,

der, es kann aber auch ein uns noch unbekannter seyn.

Um das zuletzt Gesagte besser in Anschauung zu stellen, will ich ein Paar Exempel möglicher Fälle anführen, und selbige in Form der Aufgabe darstellen.

K) Da das Minium nur durch den Zutritt der atmosphärischen Luft bey einem Feuersgrade zu Stande kommt, der nicht überstiegen werden darf; so nehme man an, es habe sich neben dem Lebensluftstoff auch Salpeterschwefel (azote) an das Bleysubstrat gehängt, wie der Fall im Braunstein ist; und die chemische Verwandschaft der Theile der Mischung sey von der Art, daß dieser Salpeterschwefel mit dem Lebensluftstoff während der Reduktion wirklich Salpetersäure darstelle, wie viel wird wohl Salpeterschwefel in 480 Gr. Minium seyn müssen? Antwort: Nicht mehr als $8\frac{1}{8}$ Gr., und es würden 46 Gr. Salpetersäure erzeugt werden; denn es ist nach obiger Lebensluftstoffungs-Reihe auf 24,8 Gr. Schwefel $\frac{24{,}8 \cdot 1381}{1000} = 34{,}2$ Gr. Lebensluftstoff; diese von 80 Gr. abgezogen, bleibt 45,8 Gr. übrig: wenn diese zu Salpetersäure werden sollen, so müssen sie aus $\frac{45{,}8 \cdot 1000}{1000+3880} = \frac{45800}{4880} =$ 8 und $\frac{676}{4880}$ d. i. etwa aus 8,125 Gr. Salpeterschwefel und $45{,}800 - 8{,}125 = 37{,}675$ Gr. Lebensluftstoff bestehen.

Da

β) Da das Minium am besten geräth, wenn der Einsatz öfters mit Wasser geschlämmt wird, und atmosphärische Luft von diesem Körper viel aufgelöst enthält, so setze man, das Wasser werde während der Bereitung des Miniums zum Theil zerlegt, und der Wasserschwefel (Hydrogene) hänge sich an das Bleysubstrat, wie groß würde sein Quantum seyn müssen, das die Reduktion befördern hilft? Antwort, in 480 Gr. Minium nicht mehr als 6,9 Gr., denn es wäre nach obiger Lebensluftstoffungs-Reihe $\frac{45,8 \cdot 1000}{1000 + 5665} = 6,9$, und diese würden mit $45,8 - 6,9 = 38,9$ Gr. Lebensluftstoff während der Reduktion 45,8 Gr. Wasser bilden.

8. Eben so kann ein andrer uns noch unbekannter elementarer verbrennlicher Stoff nach gewissen nothwendigen Verhältnissen in dem Minium verhanden seyn, während der Reduktion mit dem größten Theile vorräthigen Lebensluftstoffs in Auflösung treten, und einen besondern Körper bilden; denn weder Phlogistiker noch Antiphlogistiker können sich rühmen, die atmosphärische Luft so genau zu kennen, daß ihren mühsamen Versuchen nicht noch irgend ein qualitatives x entwischet seyn sollte. Ehe ich diese Betrachtung schließe, bitte ich meine Leser noch folgende Wahrheiten zu beherzigen.

Daß, wenn man in der Chemie zu einem unumstößlichen gewissen System gelangen will,

1) die Wahrnehmungen und Folgerungen erst nach gewissen a priori fest stehenden Lehrsätzen geprüft werden müssen, wodurch vorerwähnte erst als richtig oder unrichtig erwiesen werden, denn einen Satz a priori kann kein unter seinen Bedingungen stehender empirischer Satz widersprechen. Wenn heute jemand behauptete, er habe die Seiten eines rechtwinkligten Dreyecks gemessen und gefunden, daß das Quadrat der längsten Seite um etwas größer oder kleiner sey, als die Summe der Quadrate der beyden übrigen Seiten, so wäre seine Wahrnehmung offenbar unrichtig, denn die Angaben stehen unter einem Lehrsatz a priori. Die Anzahl der Hauptlehrsätze, die in der Chemie a priori fest stehen, ist eben nicht ganz klein. Außer der Stöchiometrie, Thermimetrie, Phlogometrie und der Kritik des antiphlogistischen Systems oder Ueber die neuern Gegenstände der Chemie, 3tes Stück sind im 4ten St. S. 66. u. f. und 8tes St. S. 82. u. f. desgleichen in den sich zu Michaelis dieses Jahrs im Verlag befindenden 9ten St. Lehrsätze enthalten, die in Ansehung der Wahrnehmungen und Folgerungen ein wahrer Probierstein sind, und deren Vernachläßigung zu den gröbsten Widersprüchen führt, welche beyde in Lehrbüchern abgedruckt sind, und dem Systeme einer so wichtigen Wissenschaft, als die Chemie ist, gewiß nicht zur Ehre gereichen.

2) Daß wir bey Untersuchungen mit der Wahrnehmung die Anwendung nicht nur der a priori feststehenden Lehrsätze, sondern auch der auf solche und

richtige

richtige Erfahrung gegründeter richtiger Verhältnisse vereinbaren müssen; sonst laufen wir Gefahr, die unrichtigsten Urtheile zu fällen und Sätze anzunehmen, die eben solche Realität haben, als der Begriff eines viereckigen Cirkels, von dem jemand die Viereckigkeit mit eben dem Recht wie der Gegner die Rundheit behauptet. Wenn man statt der, in der obigen Reihe vorkommenden, spec. Lebensluftstoffung des Schwefelsubstrats die vom Hrn. Berthollet auf die unrichtigen Bergmannischen Neutralitäts-Verhältnisse gegründet annimmt, wie Hr. O. C. Weigleb in seinem sehr lehrreichen und wichtigen Aufsatze gethan, so würde an keine Analogie der Quantitativen des das Minium reducirenden Schwefel- und Kohlenstoffs zu denken seyn, es würden, wenn 24,8 Gr. Schwefel 480 Gr. Minium reduciren, höchstens 5 Gr. Kohlen eben dasselbe thun müssen, welches der Erfahrung gerade ins Angesicht höhnt, und welches einzusehen man nur die Regel de tri anwenden darf. Gebraucht man hingegen die vorhin angezeigten Wegweiser, so ist man im Stande, verjährte Irrthümer und richtig scheinende, im Grunde aber doch nicht auf 3, sondern auf 4 Füßen ruhende, und folglich trügende Schlüsse ihres usurpirten Rechts zu berauben, und neue Wahrheiten aufzudecken.

3) Daß, wenn die Existenz des Lebensluftstoffs und des imponderablen Brennstoffs abgeleugnet wird, der größte Theil des chemischen Systems durchaus quantitative, und größtentheils qua-

litative im gröbsten Widerspruch ist, und daß die vom Hrn. O. C. Wiegleb, S. 217. u. f. 3tes St. der Annalen d. J. gegebenen Erklärung zwar übereinstimmend scheint, an obigen Probierstein gestrichen, aber ebenfalls Widersprüche enthält, welche darzustellen hier zu weitläuftig und auch in diesen Blättern nicht schicklich ist, ich müßte denn selbst vom Hrn. O. C. Wiegleb eine Aufforderung hierzu erhalten.

4) Daß bey den Reduktionen auf dem trocknen Wege, wo das Alkali im Spiel ist, wahrscheinlich eine Zerlegung des letztern vor sich gehe, wie dann bereits ein holländischer Naturforscher diese Zerlegung des Alkali mit dem sogenannten von selbst niedergeschlagenen Queckſilber bemerkt haben will. Vers. 8. und 9. unter sich selbst und mit Vers. 2. verglichen, scheinen diese Vermuthung zu begünstigen. In Vers. 9. sind die Produkte mit den Lebensluftstoffungen und den Neutralitäts-Verhältnissen vollkommen analogisch. Die sich mit 1000 Theilen vitriolsauren Stoffs neutralisirende Bleymasse nimmt das Glied $(a+a)+36b$ der metallischen Neutralitäts-Progression (Ueb. die neuern Gegenst. d. Chem. 8tes St. S. 124. und die im 9ten St. completirte Reihe) ein, wo $a = 705$, $b = 68$, $u = 439$, $a+36b = 3592$ die metallische Masse, und u den Lebensluftstoff als Bedingung der Möglichkeit der Auflösung und Neutralisirung bezeichnet. Aus 24 Gr. Schwefel entstehen nach der obigen Lebensluftstoffungs-Progression $24+33 =$ 57 Gr.

57 Gr. vitriolsaurer Masse. Diese erfordern 57 . 3,592 = 204 Gr. Bley und 57 . 0,439 = 25 Gr. Lebensluftstoff, und so entstehen 57,0 + 200,7 + 25,0 = 286,7 Gr. Bley-Vitriolmasse. Hier sind schon, wenn 24,8 Gr. Schwefel statt 24 gesetzt wird, 34,2 + 25,9 = 60,1 Gr. Gewichts-Ueberschuß in 480 Gr. Minium ihr Platz angewiesen, und letzteres verliehrt durch das Verglasen 20 Gr.; es ist aber 80 — 20 = 60. Wenn nun die zum Bleyvitriol gehörenden 204 Gr. Bley von 400 abgezogen werden, bleibt 195,3 Gr. übrig. Der Vers. 9. gab nur 190 Gr.: es waren hierzu aber nicht 24,8, sondern nur 24 Gr. Schwefel verbraucht. Hierauf beruht wahrscheinlich der Unterschied zwischen 195,5 und 190 Gr. Bley. *)

*) Anmerk. Vielleicht reizt die vom Hn. O. C. Wiegleb, diesem so verdienstvollen praktischen Chemisten angestellte Vergleichung der Verhältnisse zu mehreren Untersuchungen dieser Art an, die zur Berichtigung des chemischen Systems gewiß niemand sehnlicher wünschen kann, als ich; hätte z. B. Hr. O. C. Wiegleb die §. 894, 895, 915, 920 und 953 seines schätzbaren Handbuchs der allgem. Chem. (2te Aufl. 2 Bd.) abgedruckten Neutralitäts-Verhältnisse mit Lehrs. S. 66. des 4ten St.: Ueber die neuern Gegenst. d. Chem. zu vergleichen Gelegenheit gehabt, so würde er diese Verhältnisse gewiß nicht aufgenommen haben; denn wer sie annimmt, muß auch den Satz richtig finden, daß ein beträchtlicher Theil Säure zugleich neutral und auch nicht neutral sey, oder ein eben solcher Theil Alkali zugleich da sey und auch nicht da sey.

III.

Betrachtung über die salzsaure Schwererde, als gegenwirkendes Mittel, und über das Salz, welches in dem Innern an den Gebäuden der Bäder zu Vichi ausschlägt.

Durch Hrn. de Pissis. *)

Von der salzsauren Schwererde **) als einem gegenwirkenden Mittel, und seiner Vergleichung mit der essigsauren Schwererde.

Zur Zerlegung des Salzes aus den innern Wänden der Bäder zu Vichi wollte ich mich der, zur Entdeckung der kleinsten Spur von Vitriolsäure von Hrn. Fourcroy so angerühmten, salzsauren Schwererde bedienen. Ich versuchte dies von mir verfertigte Salz mit einem selenithaltigen Wasser, und es blieb klar, allein eine Glaubersalzauflösung gab einen Niederschlag. Bey dieser Verlegenheit schlug ich in der, in den (Franz.) chem. Annal. J. 1792 M. April von Hrn. de Morveau bekannte Tabelle nach, und ich fand die zersetzende Verwandschaft, nämlich

*) Annal. de Chimie T. XV. p. 317.

**) Nach einer Note der Herausgeber stimme ein Theil der Beobachtung des Verf. nicht mit den bekannten Eigenschaften der salzsauren Schwererde überein; man habe es indessen doch für nützlich gehalten, die Chemisten damit bekannt zu machen. C.

nämlich die der Schwererde für die Vitriolsäure, und die des Kalks für die Salzsäure gleich 66 + 24 = 90, indem zugleich die ruhenden Verwandschaften, nämlich die des Kalks für die Vitriolsäure, und die der Schwererde für die Salzsäure gleich waren 54 + 36 = 90, folglich konnte keine Zersetzung erfolgen. Im zweyten Fall hergegen haben wir für die zersetzenden Verwandschaften 66 + 36 = 96, die ruhende 58 + 36 = 94; daraus folgt also die Zerlegung.

Nach diesen Grundsätzen verfertigte ich die folgende Tafel der doppelten Verwandschaften der salzsauren Schwererde.

Vitriolisirter Weinstein.

zerlegende Verwandsch. 66 + 31 = 97.
ruhende Verwandsch. 62 + 36 = 98.
keine Zersetzung.

Gewöhnlicher Salpeter.

zerlegende Verwandsch. 62 + 31 = 93.
ruhende Verwandsch. 36 + 58 = 94.
keine Zersetzung.

Luftsaure Pottasche.

zerlegende Verwandsch. 31 + 14 = 45.
ruhende Verwandsch. 36 + 9 = 45.
keine Zersetzung. *)

*) Ich habe in dieser Tabelle die Verwandschaften der Pottasche und der Soda geringer gesetzt, als Hr. de Mor-

Vitriolisirte Soda . . . s. oben.

Würflichter Salpeter.

zerlegende Verwandsch. 62 + 30 = 92.
ruhende Verwandsch. 36 + 50 = 86.
Zerlegung. *)

Luftsaure Soda.

zerlegende Verwandsch. 30 + 14 = 44.
ruhende Verwandsch. 36 + 8 = 44.
keine Zersetzung.

Selenit, man sehe oben.

Sal-

Morveau, nach seiner Tabelle wäre die salzsaure Schwererde mit der luftsauren Pottasche

zerlegende Verwandsch. 23 + 14 = 46.
ruhende Verwandsch. 36 + 9 = 45
Zersetzung.

und mit der luftsauren Soda,

zerlegende Verwandsch. 31 + 14 = 45.
ruhende Verwandsch. 36 + 8 = 44.
Zersetzung.

welches der Erfahrung zuwider ist. Diese Veränderung hat übrigens keinen Einfluß auf die übrigen bekannten Thatsachen der Verwandschaften.

*) Man hat keine Proben nöthig, um von der größten Anzahl der folgenden Resultate gewiß zu seyn: denn die Erfahrung widerspricht ihnen. Man mußte in der Tabelle Irrthümer von 5 bis 10° annehmen: eine Annahme, die wider fast alle andern bekannten Thatsachen der doppelten Verwandschaft widersprechen würde.

Salpetersaurer Kalk.

zerlegende Verwandsch. 62 + 24 = 86.
ruhende Verwandsch. 36 + 44 = 80.
Zersetzung.

Luftsaurer Kalk.

zerlegende Verwandsch. 24 + 14 = 38.
ruhende Verwandsch. 36 + 12 = 48.
keine Zersetzung.

Vitriolisirter Ammoniak.

zersetzende Verwandsch. 66 + 21 = 87.
ruhende Verwandsch. 36 + 26 = 82.
Zersetzung.

Salpetersaurer Ammoniak.

zersetzende Verwandsch. 62 + 21 = 83.
ruhende Verwandsch. 36 + 38 = 74.
Zersetzung.

Luftsaurer Kalk.

zerlegende Verwandsch. 21 + 14 = 35.
ruhende Verwandsch. 36 + 4 = 40.
keine Zersetzung.

Vitriolisirte Talkerde.

zersetzende Verwandsch. 66 + 22 = 88.
ruhende Verwandsch. 50 + 36 = 88.
Zersetzung. *)

*) Nicht nach eigner, sondern nach Fourcroy's Untersuchung der Wasser von Enghien, erfolgte ein Niederschlag

Salpetersaure Talkerde.

zersetzende Verwandsch. 62 + 22 = 84.
ruhende Verwandsch. 36 + 40 = 76.
Zersetzung.

Luftsaure Talkerde.

zersetzende Verwandsch. 22 + 14 = 36.
ruhende Verwandsch. 36 + 6 = 42.
keine Zersetzung.

Alaun.

zersetzende Verwandsch. 66 + 18 = 84.
ruhende Verwandsch. 46 + 40 = 76.
Zersetzung.

Salpetersaure Alaunerde.

zersetzende Verwandsch. 62 + 18 = 80.
ruhende Verwandsch. 36 + 36 = 72.
Zersetzung.

Luftsaure Alaunerde.

zersetzende Verwandsch. 18 + 14 = 32.
ruhende Verwandsch. 36 + 2 = 38.
keine Zersetzung.

Da ich also fand, daß zwey vitriolsaure und eine salpetersaure und alle luftsaure Alkalien und Erden unverändert bey der salzsauren Schwererde blieben; so dachte ich darauf, statt dessen ein andres Salz von

derschlag, als er die salzsaure Schwererde zu den starken abgerauchtern Wassern mischte.

von demselben Geschlechte anzuwenden. Mir fiel die salpetersaure Schwererde ein: allein da ich eine der vorigen ähnliche Tabelle entwarf; so bemerkte ich, daß sie nur 3 Salze zersetzte, den Alaun, das Digestivsalz und die luftsaure Pottasche. Ich entschloß mich hierauf, mit der Schwererde die Essigsäure zu verbinden, die durch ihre wenige Verwandschaft mit dieser Erde den mineralischen Säuren einen leichtern Eingang zu derselben verstatten würde. Ich streute luftsaure gepülverte Schwererde in destillirten Weinessig; und die Auflösung erfolgte ganz geschwind. Nach vollendeter Sättigung hatte die Flüssigkeit einen bittern etwas herben Geschmack, Da ich während des Abdampfens einiger kryställinischen Häutchen gewahr wurde, brachte ich meine Lauge in die Kälte. Allein meine Erwartung wurde betrogen: am andern Morgen fand ich eine Gallerte, die der essigsauren Talkerde ähnlich war, und viel Wasser zu ihrer Auflösung erforderte. Dieses Salz gab Niederschläge mit den folgenden

Vitriolsäure,	Salpetersäure,	Salzsäure,	Luftsäure,
Pottasche,	Pottasche,	Soda,	Pottasche,
Soda,		Ammoniak,	Soda.
Kalk,			
Ammoniak.			

Es erfolgte auch ein Niederschlag mit dem Harne, welches mit der salzsauren Schwererde nicht erfolgte.

Die verschiedene Wirkung dieser beyden Salze kann also ein großes Licht auf die Zerlegung der

Wasser

Wasser und ihre Produkte geben. Der Niederschlag durch die salzsaure Schwererde zeigt alle vitriolsaure Alkalien und Erden, ausgenommen die vitriolsaure Pottasche und Kalkerde; alle die salpetersauren Salze, außer den gewöhnlichen Salpeter. Der nicht erfolgende Niederschlag zeigt die Abwesenheit aller dieser Salze an.

Sobald eine auf diese Art versuchte Flüssigkeit keinen Niederschlag giebt, und er doch mit der essigsauren Schwererde einen Satz giebt, zeigt es den vitriolisirten Weinstein und Selenit, den gewöhnlichen Salpeter und mehrere salzsaure und luftsaure Salze an: denn es ist wahrscheinlich, daß noch mehrere Salze, als ich versucht habe, die essigsaure Schwererde zersetzen: der Mangel einer Tafel, der die Verwandschaft der essigsauren Schwererde in Zahlen angiebt, nöthigt uns, blos die Erfahrung entscheiden zu lassen, welche andre Salze noch auf jene wirken. Ich schränkte mich blos auf die vitriolsauren, salpetersauren, salzsauren und luftsauren Salze ein, da man diese am häufigsten bey der Untersuchung der mineralichen Wasser, die ich zu vervollkommnen suchte, antrifft. Jene vier Säuren geben mit den schwererdigen Salzen Niederschläge, welche man leicht unterscheiden kann; die luftsaure Schwererde ist in der Essigsäure auflöslich; die Salpetersäure ist zerfließend, ob sie sich gleich niederschlägt, weil sie viel Wassers zur Auflösung bedarf. Die salzsaure Schwererde löst sich auch in sehr vielem Wasser auf, die Vitriolsäure ist ganz unauflöslich.

Zerle-

Zerlegung des Salzes, welches am Innern der für die Bäder von Vichi bestimmten Gebäude auswittert.

1) Dieses Salz zeigt sich in zwey verschiedenen Gehalten, 1. in dünnen weißen und festen Rinden, 2. in unförmlichen, weniger harten und nicht so weißen Klümpchen: beyde haben gar kein krystallisches Ansehen. Beyde Auflösungen brausen lebhaft mit Säuren auf, und machten die Rosenblätter grün. (Diese Blumenblätter sind gegen die Wirkung der Laugensalze und des Kalkwassers sehr empfindlich.) Das rindigte Salz schmelzt ruhig auf glühenden Kohlen; das krümlichte zerknistert ein wenig, verpufft etwas wie der Salpeter, und schmelzt endlich wie das erste, und bildet auch eben so bey dem Erkalten eine fast glasigte Masse.

2) Hieraus folgt, daß das krümlichte Salz ein Luftsaures mit fremden Salzen vermischtes Alkali enthält, welches in dem rindigten mehr, jedoch nicht ganz, rein ist. Denn nach der Sättigung mit Essigsäure giebt es mit der essigsauren Schwererde einen röthlichen Satz. Diese beyden Salze sind nur in den Verhältnissen ihrer Bestandtheile verschieden: ich vermischte sie zu gleichen Theilen, um sie zugleich und so vermischt, als sie die Natur liefert, zu zerlegen.

3) Ich löste 500 Gr. dieses vermischten Salzes in einem Schoppen kalten destillirten Wassers auf, und seihete es durch. Das Rückbleibsel auf dem

dem Seihezeuge wog, gewaschen und getrocknet, 16 Gr. Ich goß schwache Salzsäure darauf, es erfolgte ein kurzdaurendes Aufbrausen. Ich seihete es von neuem durch, süßte die Materie aus, und trocknete sie; sie hatte 3 Gr. verlohren. Es war nun nichts mehr als eine Mischung von Sand und abgeriebenen Backsteinen, woher die röthliche Farbe einiger Stückchen Salz herrührte. Die durchgelaufene Flüssigkeit, mit vielem Kalkwasser versetzt, gab keinen Satz: es scheint daher, daß die salzsaure Kalkerde, die sich auf Kosten der luftsauren Kalkerde gebildet hatte, das Salz von Vichi verunreinigte.

4) Die Auflösung des letztern, die abgedunstet und zum Krystallisiren hingesetzt wurde, gab ein eben so vermischtes Resultat, als das rohe Salz. Ich unterschied indessen Prismen oder Nadeln, durchsichtige krystallinische Rinden, und andre, die an der Luft undurchsichtig und pulverigt wurden. Der Geschmack war immer scharf und harnhaft, wie das rothe Salz.

5) Ein andrer Theil derselben Auflösung mit Kalkwasser vermischt, bildete einen häufigen Niederschlag von luftsaurem Kalke: die durchgeseihete Flüssigkeit hatte eine brennende Schurfe, brauste nicht mehr mit Säuren auf, und gab mit Baumöhl eine wahre Seife.

6) Ich versüßte die Auflösung mit salzsaurer Schwererde, welche nicht gefällt wurde; welches

jedoch

jedoch häufig mit der essigsauren Schwererde erfolgte.

7) Mit Salpetersäure gesättigt, wurde sie kaum etwas wolkigt mit dem salpetersauren Silber.

8) Ich löste das ganze Salz in Essigsäure auf. Während des Aufbrausens hatte die Flüssigkeit den Geschmack und das Brausen des ChampagnerWeins: sie wurde hernach bitter. Ließ man dieselbe anschießen; so bestand sie ganz, theils aus Nadeln, die einen kühlenden Geschmack hatten, und auf Kohlen verpufften, theils aus einigen kleinen Krystallen, die verknisterten, theils aus andern bittern Nadeln, die auf Kohlen gelegt, beym Schmelzen, einen Essiggeruch gaben.

9) Ein Theil der Auflösung von 8, mit essigsaurer Schwererde vermischt, gab einen reichlichen Niederschlag, welcher durch das Aussüßen größtentheils verschwand: das Rückbleibsel war unschmackhaft und unauflöslich.

Aus den erzählten Versuchen folgere ich, daß die Grundlage des Salzes von Vichi 1) ein fixes mit Luftsäure gesättigtes Laugensalz ist, (2. 3. 4.) 2) daß es keine Pottasche ist: (N. 8.) 3) also besteht es aus luftsaurer Soda; weshalb keine ammoniakhaltige, erdigte, oder metallische Salze in ihm Statt finden können. 4) Es enthält luftsauren Kalk (N. 13.) 5) Bey den übrigen Salzen ist ein fixes Alkali die Grundlage, 6) es enthält keine merkliche

merkliche Salzsäure; (N. 7.) aber 7) etwas Salpeter, (N. 1. 4. 8. 9.) 8) und Vitriolsäure (N. 9.) 9) Diese beyden Säuren sind nur mit der Pottasche verbunden. (N. 1. 4. 6. 7. 8.) Man sehe auch die Tabelle über die doppelten Verwandschaftem der salzsauren Schwererde nach.

Unser Salz besteht also aus luftsaurer Soda und Kalk, aus Salpeter und vitriolisirten Weinstein, Sande und fremdartigen Materien.

Es war mir nur noch übrig, die Verhältnisse der Neutralsalze zu finden. Deshalb vermischte ich 300 Gr. unsers Salzes mit 4mal so vielem gepülvertem gebranntem Kalke: ich setzte einen Schoppen destillirtes Wasser zu und filtrirte. Da die letzten Portionen desselben die essigsaure Schwererde nicht niederschlugen, so war ich gewiß, alle Neutralsalze weggenommen zu haben.

Ich dünstete die Flüssigkeit bey einem gelinden Feuer ab, bis auf $\frac{1}{8}$, ich filtrirte sie über neuem ungelöschtem Kalk, setzte Wasser dazu, und überzeugte mich wie vorher, daß ich alle Neutralsalze weggenommen hätte. Ich setzte die Flüssigkeit in eine Schaale, die ich an einem sehr heißen Tage mit Gas bedeckte, in die Sonne stellte. Den andern Morgen fand ich den Boden der Schaale mit Nadeln von Salpeter und kleinen zu Rinden vereinigten Krystallen bedeckt. Ich goß die Flüssigkeit ab, und seihete sie durch über ungelöschten Kalk; sie fällte die essigsaure Schwererde nicht mehr; die getrockneten

trockneten Kryſtallen wogen 31 Gr., und hatten keinen alkaliſchen Geſchmack; auch verwitteiren ſie binnen einem Monate nicht an der Luft.

Um die abgeſonderten Neutralſalze leicht von einander zu ſcheiden, wandte ich mich zu meinem gegenwirkenden Mittel, nachdem ich vorher durch den Verſuch mit 1 Gr. vitrioliſirten Weinſtein erfahren hatte, daß er, durch eſſigſaure Schwererde, $1\frac{1}{2}$ Gr. Niederſchlag gab.

Ich nahm hierauf 36 Gr. des Salzes von Vichi, ſättigte es mit Eſſigſäure, und verſetzte es hierauf mit eſſigſaurer Schwererde. Der geſammelte, mit vielem Waſſer ausgeſüßte, Niederſchlag, (um alle ſalpeterſaure Schwererde aufzulöſen,) wog nach dem Trocknen $1\frac{1}{2}$ Gr.; welches auf 36 Gr. Salz 1 Gr. vitrioliſ. Weinſtein: folglich auf 300 Gr. $8\frac{1}{3}$ Gr. vitrioliſ. Weinſtein betrug: zog man dies letzte von den 31 Gr. erhaltenen Kryſtallen ab; ſo blieben $22\frac{2}{3}$ Gr. Salpeter.

Dem zufolge enthielten 300 Gr.

luftſaure Soda	—	253	Gr.
Salpeter	—	$22\frac{2}{3}$	
vitrioliſ. Weinſtein		$8\frac{1}{3}$	
luftſauren Kalk		3	
Sand und abgeriebene Backſteine		13	
Summa		300	Gr.

Ich schließe noch mit einigen Bemerkungen über diese verschiedenen Salze. Die luftsaure Soda kömmt offenbar von den Wassern, wie alle, die dieselben untersuchen, es am häufigsten unter allen Salzen darin finden.

Der Salpeter scheint ganz aus dessen entfernten Bestandtheilen zusammengesetzt zu seyn, da kein Schriftsteller es im Wasser bemerkt hat. Sogar die Pottasche dazu fehlt, obgleich Hr. Desbrets (Traité des Eaux de Vichi de Châtel-Don, pag. 104.) aus dem zweyfarbigen Niederschlage des salpetersauren Queckſilbers auf die beyden fixen Alkalien geschlossen hat. Vielleicht erfolgte dies aus den gasartigen Bestandtheilen der Wasser; durch das Salz erhielt ich vom salpetersauren Queckſilber nur einen Niederschlag. Der Salpeter bildete sich folglich wie gewöhnlich auswitternd aus den Mauern, und mittelst der Ausdünstung aus den Kranken, die nebst andern thierischen Bestandtheilen in den Wassern der Bäder blieben: erdigte Salze, wie sonst dabey zu seyn pflegen, verstattete die Soda nicht. Da noch kein Scheidekünstler vitriol. Weinstein in den Wassern fand, so hatte sich derselbe in den Rinden von neuem erzeugt.

Alles Wasser von Vichi riecht als faule Eyer, und enthält Schwefel, davon der feinste Theil, nach Fourcroy, gleichsam verbrennt, oder sich, obgleich kalt, mit der Lebensluft verbindet, und Vitriolsäure bildet. Dies wird hier noch leichter geschehen,

hen, da diese Wasser warm sind. Die eben gebildete Säure verbindet sich mit freyer Pottasche, oder treibt die Salpetersäure heraus; beyde Säuren stehen mit der Erzeugung der Pottasche in solchem Verhältnisse, daß man sie nie mit Soda verbunden findet.

Dies ist also die Vermischung der Salze, welche die Natur in den Gebäuden der Bäder vereinigt: sie sind für das gemeine Wesen verloren, ob man gleich den Salpeter sehr leicht, nach meiner Art, daraus erhalten könnte, da der schwer krystallisirbare vitriol. Weinstein sich leicht davon abscheiden ließe. Aus der Mutterlauge würde man eine erstaunliche Menge Soda erhalten. Auch im Winter würde man viel davon, bey dem Froste, erhalten können.

IV.

Brief von J. B. van Mons an Fourcroy. *)

Hr. Hahnemann leugnet die Zersetzung des Ammoniaks durch die metallischen Kalke; blos jenes Luftsäure wirke auf dieselben. Alsdann würde deren Anziehung für die Metallkalke stärker seyn, als für

*) S. Annal. de chim. T. XV. p. 321.

das Ammoniak. Seine Versuche mißglückten, weil er ein zu großes Verhältniß von Ammoniak nahm.

Verbrennt man zu wiederholten malen sehr starken Alkohol über ätzendem Queckſilber-Sublimat; so läßt ſich die Zerſetzung dieſes Salzes bis zur Herſtellung des Metalls treiben. Es entband ſich Kohlenſäure, Waſſerſtoff und Waſſer. Der Kohlenſtoff des Alkohols mußte ſich mit dem Sauerſtoffe der Salzſäure verbinden und Kohlenſäure erzeugen, während deſſen der Waſſerſtoff des Alkohols und der Salzſäure ſich mit dem übrigen Sauerſtoff dieſer Säure und des Weingeiſts verbanden, und Waſſer bildeten.

Ich habe die Erſcheinung des Uebergangs vom ſchwarzen, aus dem ſalzſauren Queckſilber durch Ammoniak niedergeſchlagenen, Kalke in den kryſtalliſirten weißen Niederſchlag bemerkt und gefunden, daß er den Sauerſtoff anzieht, der ihm fehlt, um zu dem dreyfachen Salze zu werden, den Sie aus dem ätzenden Sublimat durch das Ammoniak erhalten haben.

Ich bediene mich jetzt ihrer reinigenden Methode, um den Waſſern und friſch deſtillirten Geiſten den brandigten und krautartigen Geruch zu nehmen, den ſie ſonſt nur durch das Stehen an der freyen Luft einige Monate hindurch verloren. Die Wirkung erfolgt hier in einigen Minuten. Ueberhaupt habe ich, während meiner zahlreichen Verſuche über dieſe Eigenſchaft der dephlogiſtiſirten Salzſäure bemerkt,

merkt, daß dieses Gas am stärksten auf die Gerüche wirkt, die von einem Uebermaße von Kohlenstoff oder Wasserstoff entspringen.

Colborne's luftsaure Pottasche gegen Steinzufälle hat auch hier viele dergleichen Krankheiten geheilt. Wir haben auch allen erwünschten Erfolg vom rhus radicans bemerkt, welche Dufresnoy in den Bähungen von demselben anrühmt.

Kasteleyn hat neuerlich eine vollständige und genaue Zerlegung des Kitts (ciment) von Amsterdam nnd Dordrecht bekannt gemacht.

V.

Ueber die Zerlegung und Probierung metallhaltiger Erze.

Vom Hrn. R. Kirwan. Esq. *)

Fünfter Abschnitt.

Bleyerze.

Zweyte Art. Verkalkte Bleyerze.

175) Man löse sie in verdünnter Salpetersäure auf; das Gewicht vor und nach der Auflösung zeigt die Menge der darin befindlichen fixen

*) S. chem. Annal. 1797. B. 2. S. 212.

Luft an; kocht man die Auflösung, so setzt sie Eisen und Spießglanzkalk ab, doch findet man den letztern nur selten darin. Durch kaustisches Ammoniak wird das Bley niedergeschlagen, und nachher kann man die Auflösung durch Natron oder Vitriolsäure auf Kalk- oder Schwererde untersuchen; vermuthet man Thonerde darin, so kann man einen andern Theil der Auflösung durch Vitriolsäure niederschlagen, um das Bley und die andern Erden auszuscheiden, worauf man durch kaustisches Ammoniak die Thonerde absondert.

176) Westrumb zerlegte den weißen Bleyspath von Bleyfeld auf dem Oberharz auf folgende Art. Er löste 500 Gr. der Erze in ohngefähr 1000 Gr. verdünnter Salpetersäure ohne Hülfe der Hitze auf; ein halber Gran Eisenkalk blieb unaufgelöst.

In die filtrirte Auflösung goß er nach und nach verdünnte Vitriolsäure; als der Niederschlag aufhörte, und auch einige Tropfen von koncentrirter Säure keinen mehr bewirkten, filtrirte er den Niederschlag ab, und fand sein Gewicht, nach der Aussüßung und Auskochung, 559,5 Gr.

177) In die durch die Destillation koncentrirte Auflösung goß er, nachdem er den darin gebildeten Niederschlag von salpetersaurem Bley wieder aufgelöst hatte, Vitriolsäure, und erhielt solchergestalt einen Niederschlag, der gewaschen und getrocknet 11 Gr. wog, also in allem 590,5 Gr.

178)

178) Die nun vom Bley gereinigte Auflösung koncentrirte er noch mehr, und erhielt durch den Zusatz von kaustischem Ammoniak ohngefähr $\frac{1}{2}$ Gran Eisen, worauf er durch mildes Laugensalz einen Niederschlag bewirkte, welcher roth geglüht zwey Gr. wog, sich leicht in Wasser auflöste, und also Kalk war.

179) Er dampfte nun das Ganze bis zur Trockne ab, erhielt aber weder Phosphorsäure noch sonst eine Substanz.

180) Da er aber vermuthete, daß die Vitriolsäure mit dem Bleye könnte etwas Kalkerde niedergeschlagen haben, so pülverte er die 570 Gr. Niederschlag, und wusch sie verschiedne mal mit kochendem Wasser. In diesem Wasser zeigte das geschwefelte Ammoniak weder Bley, noch das kaustische Ammoniak Thonerde an, das milde Natron aber schlug eine weiße Erde nieder, welche nach dem Weißglühen 2,5 Gran wog, und bloßer Kalk war.

181) Der Bleyvitriol, mit schwarzem Fluß behandelt, gab 406 Gr. metallisches Bley. Der Verlust war nur 1,5 Gr.

182) Auf dem trocknen Wege erhielt Westrumb, wenn er ihn mit zwey und einem halben Theile vom schwarzen Flusse schmolz, 75 p. C. Bley, da er hingegen auf dem nassen Wege 81 p. C. bekam. Wenn er ihn mit Holzkohle und Kali in einem mit Thon und Holzkohle gefütterten Tiegel

schmolz, erhielt er nur 63,5 p. C. Wenn das Erz arm ist, so kann es 4 bis 5 Theile vom schwarzen Flusse erfordern.

183) Was die gelben Erze der zweyten Familie betrifft; so fand Monnet, daß diejenigen, welche Eisen- oder Spießglanzkalke enthalten, am vortheilhaftesten auf dem trocknen Wege durch Vermischung mit Bleyglanz oder Eisenkies behandelt werden. (Mem. Turin. 1788. p. 369.)

Dritte Art. Phosphorsaures Bleyerz.

184) Klaproth zerlegte den grünen Bleyspath von Zschoppau nach Bergmanns Methode. Er löste zwey Unzen davon in 14 Unzen verdünnter Salpetersäure durch lange Digestion auf. Ein Theil Säure war mit drey Theilen Wasser gemischt,) 14 Gr. Eisenkalk blieben unaufgelöst, wovon 12, nachdem Wachs über ihnen abgebrannt war, vom Magnet angezogen wurden.

Die Auflösung wurde noch ferner verdünnt, und mit verdünnter *) Vitriolsäure so lange behandelt, als noch ein Niederschlag erfolgte. Der Bleyvitriol wog, gewaschen und getrocknet, 534 Grau. Da er nun vermuthete, daß alles Bley aufgelöst sey, so setzte er zu der Auflösung das Wasser, womit der Bleyvitriol gewaschen war, und destillirte das Ganze ohngefähr bis auf $\frac{1}{3}$. Nun zeigte sich aber ein reichlicher

*) Vitriolöhl mit 3 Theilen Wasser vermischt.

licher Niederschlag von krystallisirtem salpetersaurem Bley, welches, wie es scheint, von der Phosphorsäure gegen die Vitriolsäure geschützt war. Diese Krystallen wurden in warmem Wasser aufgelöst, und wurden durch Vitriolsäure niedergeschlagen, und solchergestalt noch 360 Gran Bleyvitriol gewonnen. Die Auflösung, aus welcher man diese erhalten hatte, wurde wieder destillirt, und es zeigte sich ein neuer Niederschlag von salpetersaurem Bley, der, wie vorher behandelt, 49 Gr. Bleyvitriol gab. Die Auflösung wurde nun beynahe zur Trockne abgedampft, zeigte aber keinen Niederschlag; die Hitze wurde also verstärkt, bis alle Spuren von Vitriol- und Salpetersäure verschwanden, worauf sich doch noch 2 Gr. Bleyvitriol zeigten. Die eingedickte Flüssigkeit wurde also wieder mit Wasser verdünnt, und diese beyden Gran abfiltrirt. Nun wurde das Ganze abgedampft, bis es aufhörte zu rauchen, und die Dicke eines Oehls hatte; es wurde nun etwas olivengrün, und wog 180 Gr.

185) Der Bleyvitriol wog 990 Gr. Die zu seiner Bildung gebrauchte koncentrirte Vitriolsäure betrug 300 Gr., und das, in den 990 Gr. Bleyvitriol enthaltne, Bley 962 Gran.

186) Die 180 Gr. eingedickte Phosphorsäure verwandelte er in wesentliches Harnsalz, indem er sie in Wasser auflöste, wechselsweise Natron und Ammoniak zusetzte, sie abdampfte und krystallisiren ließ. Er erhielt auf diese Art 280 Gr. krystalli-

firtes wesentliches Harnsalz. Der erste Anschuß von Krystallen war rein und weiß, nachher wurde die Flüssigkeit aber grünlich, und ließ, als sie verdünnt und filtrirt wurde, 10 Gr. einer schleimigen Erde zurück, die auf der Kohle dick mit einem phosphorischen Scheine floß, und zuletzt in ein grünliches Glaskorn schmolz. Die filtrirte Flüssigkeit gab mit blausaurem Kali einen Niederschlag, der, roth geglüht und nachdem Fett darüber abgebrannt war, 1,25 Gr. magnetischen Eisenkalk gab.

187) Fourcroy hat eine sinnreiche aber weit verwickeltere Zerlegungsart angegeben; um Weitläuftigkeit zu vermeiden, will ich nur zeigen, wie er das Erz von Erlenbach im Elsaß darnach behandelte.

188) 1. Mit 100 Gr. des gepülverten Erzes vermischte er etwas verdünnte Salzsäure, und erhitzte sie bis 212°.

189) 2. Die Auflösung gab, als sie kalt war, nadelförmige Krystallen von kochsalzsaurem Bley, diese schied er durch das Abgießen ab; die abgegossene Flüssigkeit dampfte er bis auf $\frac{1}{4}$ ab, um die überflüssige Säure abzutreiben, dann goß er sie auf die Krystallen, und setzte eine hinreichende Menge von Wasser zu, um sie wieder aufzulösen. *)

190)

*) Die Zersetzung des phosphorsauren Bleyes durch Kochsalzsäure ist auffallend, da Bergmann fand, daß die Phosphorsäure die Kochsalzsäure aus dem Bley austrieb. s. Bergm. 455.

190) 3. Nun setzte er so viel kaustisches Ammoniak hinzu, daß alles Bley niedergeschlagen wurde, und sättigte so nicht allein die mit dem Bley verbundene Kochsalzsäure, sondern auch die freye Phosphorsäure, welche in der bis auf $\frac{1}{4}$ abgedampften Flüssigkeit enthalten war. Nr. 189.

191) 4. Der solchergestalt niedergeschlagene Bleykalk wog nach der Aussüßung und Trocknung 81 Gran; diesen löste er wieder in Kochsalzsäure auf, dampfte die Auflösung fast bis zur Trockne ab, behandelte die Masse mit Weingeist, und erhielt nach der Abdampfung desselben, was er aufgenommen hatte, nämlich das kochsalzsaure Eisen; dieses löste er wieder in Wasser auf, und erhielt durch den Zusatz von blausaurem Kalk, 4 Gr. Berlinerblau, das er einem Gr. von metallischem Eisen gleich schätzte.

192) 5. Es blieben also, nach Abzug dieses Gr. Eisens, 80 Gr. Bleykalk übrig, die er auf 71,11 Gr. metallisches Bley schätzt.

193) 6. Er kehrte nun zu dem phosphorsauren Ammoniak zurück. (Nr. 190.) Auf diesen goß er Kalkwasser, so lange bis kein Niederschlag mehr erfolgte. Der Niederschlag des phosphorsauren Kalks, den er dergestalt erhielt, wog 37 Gr., und erhielt nach seiner Schätzung ohngefähr 18 Gran Phosphorsäure.

194) Er giebt zuletzt denjenigen, welche seine Versuche nachmachen wollen, die Nachricht, daß, obgleich

obgleich die Kochsalzsäure bey 212°, die Phosphorsäure aus dem Bleye austreibt, wie in Nr. 188, doch bey einem stärkern Grade der Hitze (z. B. 245°) die Kochsalzsäure ausgetrieben, und das Bley von der Phosphorsäure wieder aufgelöst wird. (2. Ann. de Chim. 216.)

Auf dem trocknen Wege kann dieses Erz durch den schwarzen Fluß reducirt werden.

195) Als Bindheim fand, daß dieses Erz, wenn es eine Viertelstunde geglüht wurde, 10,5 p. C. verlor, behandelte er 100 Gr. davon, die noch nicht geglüht waren, mit verdünnter Salpetersäure, und erhielt durch die Digestion eine grüne Auflösung, die, als sie filtrirt wurde, 3,5 Gran Kieselerde, und 2 Gr. Eisenkalk absetzte.

Durch Behandlung der Auflösung mit Vitriolsäure, und gehörige Koncentrirung der Flüssigkeit, erhielt er einen Niederschlag von Bleyvitriol, der getrocknet 105 Gr. wog, und durch Reducirung mit schwarzem Flusse 64 Gr. Bley gab.

Die Flüssigkeit, aus welcher dieser Vitriol genommen war, wurde bis zur Trockne abgedampft, zog, als sie wenig Tage der Luft ausgesetzt wurde, Feuchtigkeit an, hatte die Dichtigkeit eines Oehls, und wog 36 Gr. Diese verdünnte er, sättigte sie mit mildem Ammoniak, wodurch er einen grünen Niederschlag von 8 Gran erhielt, der sich nach der Reduktion als Kupfer zeigte.

Die

Die mit Ammoniak gesättigte Flüssigkeit dampfte er ab, glühte sie roth, und erhielt, als das Ammoniak solchergestalt ausgetrieben war, die Phosphorsäure im trocknen Zustande. (5. Berl. Beobacht. 178.)

Vierte Art. Arsenikfaures Bley.

196) Dieses Erz hat man bis jetzt noch nicht zerlegt; vielleicht ließe es sich in verdünnter Salpeter- oder Kochsalzsäure auflösen, und wenn dieses der Fall wäre, könnte das Bley durch Vitriolsäure niedergeschlagen werden.

Fünfte Art. Arsenik- und phosphorsaures Bleyerz.

197) Fourcroy löste 100 Gran davon in 288 rauchender Kochsalzsäure, die mit 288 Gran Wasser verdünnt war, in einer Hitze von 234° Fahrenheit, auf; bey der Abkühlung wurde kochsalzsaures Bley in vierseitigen Prismen abgesetzt, und nach der Abdampfung setzten sich noch neue Krystallen an. Die Abdampfung wurde dann so lange fortgesetzt, bis der Zusatz einiger Tropfen von Vitriolsäure keinen Niederschlag mehr bewirkte. *)

198) Er sammelte die Krystallen, welche 100 Gran wogen, löste sie durch Ammoniak wieder auf, schlug

*) Scheele fand aber, daß die Arsenikfäure das Bley aus der Kochsalzsäure niederschlug. §. 28.

schlug sie nieder, fand, daß der Niederschlag 50 Gr. wog, und erhielt, als er sie mit Holzkohle schmolz, 42 Gr. metallisches Bley.

199) Die von diesen Kryſtallen abgegossene Flüssigkeit ließ nach der Abdampfung bis zur Trockne einen gelblichen Rückstand von 49 Gr. übrig, wovon durch Alkohol 6 Gr. ausgezogen wurden. Das Alkohol wurde abgedampft, die 6 Gr. in Wasser aufgelöst, durch Kali niedergeschlagen, und gaben nun 4 Gr. Eisenkalk.

200) Die 43 Gr. trockne Subſtanz, welche noch übrig blieben, waren, wie er fand, sehr stark sauer. Er löste sie daher auf, sättigte sie mit Ammoniak, und erhielt nach gehöriger Abdampfung zwey Arten von Salz, das eine in rautenförmigen, das andre in flachen viereckten Platten. Diese gaben, auf der Kohle vors Löthrohr gebracht, einen weißen Dampf von sich, welcher den Geruch und die Eigenschaft des Arsenikkalks hatte. Als dieser Dampf aufhörte, schmolz der Rückstand in ein glasartiges durchsichtiges Kügelchen, welches 14 Gran wog, zerfloß, und offenbar Säure war. Von den 43 Gr. also waren 29 Arsenik- und 14 Phosphorsäure. (2. Ann. de Chim. 32.)

201) Nach einiger Zeit entdeckte er doch aber in dieser Zerlegung einige Fehler, 1. glaubte er, daß die Menge des Bleyes (Nr. 198.) mehr als 48 Gr. betragen hätte, da ein Theil desselben beym Schmel-

Schmelzen auf der Kohle beständig verflüchtigt wird, ein andrer Theil zieht sich in die Kohle, und ein dritter Theil durch die Kochsalzsäure verflüchtigt wird. 2. Bey der Abdampfung der Flüssigkeit, (Nr. 199.) glaubt er, es müsse auch ein Theil der Phosphorsäure verdampft seyn, da diese Säure, wie er behauptet, nicht so feuerbeständig ist, als man gemeiniglich glaubt; ferner müßte auch ein Theil verflogen seyn, als sie vor das Löthrohr auf der Kohle gebracht sey; daher schließt er, daß die Menge der Phosphorsäure in diesem Erze größer, und die der Arsenikſäure geringer sey, als er sie vorher bestimmt habe. (2. Ann. de Chim. 210.) Nach allem scheint mir denn doch aber das Daseyn der Arsenikſäure noch nicht hinlänglich erwiesen zu seyn, so wie auch die Flüchtigkeit der Phosphorsäure, wenn sie in der Auflösung ist, und nicht ursprünglich von der Ansäuerung des Phosphors herrührt, bey weitem noch nicht dargethan ist. Wird sie aber auf der Kohle geglüht, so wird gewiß ein Theil davon verflüchtigt.

Siebente Art. Wasserbleysaures Bleyerz.

202) Da das Bley in diesem Erze mit einer Säure verbunden ist, welche man bisher nur sehr unvollkommen kannte, so schien seine Zerlegung sehr viele Schwierigkeiten zu haben, welche aber Klaproth, auf die einfachste Art, glücklich überwunden hat.

203)

203) Er reinigte das Erz von der kalkartigen Steinart und dem damit verbundenen Eisenkalk durch den wiederholten Aufguß von sehr verdünnter Salpetersäure, aus welcher der erste durch Vitriolsäure als Selenit niedergeschlagen und durch Kochsalzsäure der Eisenkalk ausgezogen wurde. Da dieser abgesondert war, wusch und trocknete er das Erz, und schmolz 120 Gr. davon, mit eben so viel Kali.

204) Die geschmolzene Masse löste er in Wasser auf, und sättigte die filtrirte Auflösung mit reiner Salpetersäure. Den folgenden Tag bemerkte er, daß der Boden des gläsernen Gefäßes, worin sie enthalten war, mit aufrechten Krystallen bedeckt war. Das Bley blieb unterdessen auf dem Filtro.

205) Diese Krystallen hatten die Gestalt von kleinen glänzenden rautenförmigen Flocken, einen metallischen Geschmack, schmolzen vor dem Löthrohre auf der Holzkohle sehr schnell, und wurden eben so geschwind davon eingesogen. Dem wesentlichen Harnsalze gaben sie, nach Verhältniß ihrer Menge, eine gras- oder olivengrüne Farbe. Sie lösten sich im warmen Wasser auf, und wurden durch blausaures Kali bräunlichroth daraus niedergeschlagen. Zinn, das mit wenigen Tropfen von Kochsalzsäure in diese Auflösung gebracht wurde, erhielt eine blaue Farbe; auch färbten die Krystallen die Zinnauflösung, in welche man sie warf, viel

blau.

blau. Sie bestanden also aus Wasserbleysäure zum Theil durch Kali neutralisirt.

206) Bey der Betrachtung des Rückstandes auf dem Filtro schien ihm das Erz nicht völlig zersetzt zu seyn, und er wiederholte also den Versuch, indem er 120 Gr. Erz mit 600 Gr. schmolz, und es wie vorher auflöste, die filtrirte Auflösung sättigte er unvollkommen mit Kochsalzsäure, und erhielt einen weißen geronnenen Niederschlag, der sowohl Wasserbleysäure als Bleykalk erhielt; durch den Zusatz von mehrerer Kochsalzsäure wurde der letzte in der Gestalt nadelförmiger Kryställen abgesondert.

207) Er übersättigte dann den Rückstand mit Kochsalzsäure, und erhielt wieder einen dicken Niederschlag, der ausgesüßt und getrocknet die erwähnten Eigenschaften der Wasserbleysäure hatte, nur daß sie sich in destillirtem Wasser nicht völlig auflöste, wenn einige Tropfen von Kochsalzsäure hineingetropft wurden.

208) Die filtrirte Flüssigkeit dampfte er dann ab; sie setzte noch mehr wasserbleysauren Kalk in der Gestalt eines feinen gelben schweren Pulvers ab, das gesammelt, ausgesüßt und getrocknet citronengelb wurde.

209) Was auf dem Filtrum blieb, Nr. 207. war weißer Bleykalk mit Kieselerde gemischt. Er konnte auf der Kohle der Kieselerde wegen nicht re-

ducirt werden, schmolz aber in ein gelbes Glas. Er löste den Kalk also in Salpetersäure auf, und schlug ihn durch Vitriolsäure, als Bleyvitriol, nieder. Ein kleiner Theil von Kieselerde war ursprünglich in dem Erze, ein größerer Theil rührte aber von der Zerfressung des Tiegels durch Kali her.

Achte Art. Wasserbleysaures rothes Bleyerz.

Bindheim's Untersuchung dieses Erzes enthält mehr eine Reihe von Versuchen, als eine zusammenhängende Zerlegung, und sowohl die seinige als die von Maquart sind zu weitläuftig, als daß ich sie hier einrücken könnte. Doch will ich einiges davon ausheben.

210) Da Maquart aus 142 Gr. durch die Destillation 24,6 Kubikzoll reine Luft erhielt, und da Bindheim fand, daß 6 Theile Erz mit einem Theile Holzkohle gemischt sich mit prasselndem Geräusch entzündeten, so ist das Daseyn einer großen Menge reiner Luft erwiesen.

211) Bindheim erhielt ferner, da er zwey Drachmen Erz mit 12 Drachmen Salpeter schmolz, welchen er nach und nach in sechs Portionen zusetzte, 63 Gran eines gelblichweißen Kalks, der, mit 3 Unzen verdünnter Salpetersäure überdestillirt, einen Rückstand ließ, der nach der Aussüßung 17 Gr. wog. Ein Theil dieses Niederschlags, der in Wasser ausgesüßt wurde, schlug die salpeter-

sauren Auflösungen des Bleyes, des Silbers, des Queckſilbers und der Schwererde nieder, und dieſer letzte Niederſchlag war im Waſſer auflösbar; ein Theil davon wurde mit weſentlichem Harnſalze geſchmolzen, welches davon grün gefärbt wurde, und ein Stück Zinn, das mit einigen Tropfen von Kochſalzſäure in einen Theil der Auflöſung gebracht wurde, erhielt eine blaue Farbe. Galläpfeltinktur ſchlug die Auflöſung bräunlichroth nieder, und ein Theil der 17 Gr., der auf der Kohle geſchmolzen wurde, ward ſogleich davon eingeſogen; das Daſeyn der Waſſerbleyſäure in dieſem Erze iſt alſo vollkommen erwieſen.

Wenn man das Erz in Königswaſſer auflöſt, ſo kann man das Bley durch Vitriolſäure niederſchlagen. Die andern Miſchungstheile ſcheinen nur zufällig zu ſeyn.

212) Auf dem trocknen Wege. Wenn man 100 Theile des Erzes mit 200 Theilen Kali zerſtößt, und den Rückſtand, nachdem man das Kali abgewaſchen hat, mit drey Theilen ſchwarzen Fluß ſchmelzt: ſo erhält man 50 Theile Bley. (4. Berl. Beob. 297.)

Neunte Art. Durch Schwefel vererzt.

Erſte Familie. Bleyglanz.

213) Bergmann ſchlägt vor, dieſes Erz, wenn man es gepülvert, von allen fremden Theilen

gereinigt und gewogen hat, entweder durch verdünnte Salpeter- oder Kochsalzsäure bey kochender Hitze zu zerlegen, bis aller Schwefel abgesondert sey, dessen Reinheit, wenn er abfiltrirt, gewaschen und getrocknet ist, er durch kaustisches feuerbeständiges Laugensalz untersucht; doch bedient man sich gemeiniglich der Verbrennung, weil die kieselartige Materie und der Eisenkalk zurückbleiben.

214) Die filtrirte Auflösung schlägt er durch mildes Natron nieder, und untersucht den Niederschlag, wenn er ausgesüßt, gewogen und getrocknet ist, durch kaustisches Ammoniak, auf Silber, wenn sich welches findet, so zeigt der Verlust des ganzen Niederschlags am Gewicht das Gewicht des luftvollen Silbers an; der Ueberrest giebt das Gewicht des luftsauren Bleyes. Die Menge des Metalls in den luftsauren Kalken wird man in den beygefügten Tabellen finden.

215) Vermuthet man Spießglanz in diesem Erze, so kann es durch koncentrirte Salpetersäure verkalkt, oder durch Wasser niedergeschlagen werden.

216) Wäre kalkartige Substanz in dem Erze, so müßte man sie, wenn das Erz gepülvert wäre, vorher durch Weineßig ausziehn.

217) Hätte man die Auflösung mit Kochsalzsäure unternommen, so räth er die überschüssige Säure durch Sättigung mit einem feuerfesten Laugensalze wegzuschaffen, bis der Niederschlag sich zu

zeigen

zeigen anfängt, und dann sowohl Silber als Bley durch eine vorher gewogene Eisenplatte, und endlich das Eisen durch Natron niederzuschlagen; der Verlust des metallischen Eisens in dem Niederschlage wird durch die Tabelle angegeben, und dieser, verglichen mit dem Verluste des Gewichts der Platte, wird die Menge des Eisens in dem Erze bestimmen.

218) Wäre Spießglanzkalk in dem Erze, so kann man es aus der Auflösung durch Wasser niederschlagen.

Westrumb zerlegte ein Erz dieser Art auf eine sehr einfache Weise.

219) 600 Gran feingepülvertes Erz mischte er mit 6 Unzen Wasser und 3 Unzen Salpetersäure, und digerirte sie in sehr gelinder Wärme. *) Nach einigen Stunden erhielt er einen gelben Niederschlag von Schwefel, der nach der Aussüßung u. s. w. 98,5 Gr. wog, und ohne einen Rückstand zu lassen, abbrannte.

220) Die salpetersaure Auflösung dampfte er nun etwas ab, übersättigte sie mit Kochsalzsäure, dampfte sie dann bis auf eine halbe Unze ab, sammelte das kochsalzsaure Bley, wusch es mit Alkohol, und fand, daß es 665 Gr. wog, als es trocken war.

*) In einem Versuche, bey welchem ein etwas höherer Gran der Hitze und weniger verdünnter Säure angewandt wurde, säuerte sich der Schwefel an, und es bildeten sich 6 Gr. Bleyvitriol.

221) Den zum Aussüßen gebrauchten Alkohol dampfte er auch gelinde ab, und untersuchte ihn dann mit Ammoniak auf Eisen oder Kupfer. Es fand sich aber keins; doch schlug die Soda 1,5 Gr. milde Kalkerde daraus nieder.

222) Um das Hornsilber abzuscheiden, wenn etwas darin gewesen wäre, digerirte er das kochsalzsaure Bley mit kaustischem Ammoniak. Das kochsalzsaure Bley verlor so 3 Gr., die vom Ammoniak aufgelöst waren. Das Ammoniak dampfte er bis zur Trockne ab, kochte den Rückstand in einer Auflösung von mildem Natron, und gewann so $\frac{5}{8}$ eines Grans an luftsaurem Silber $=$ $\frac{1}{2}$ Gran Silber.

223) Er mischte endlich das Hornbley, welches 662 Gr. wog, in einem Tigel schichtenweise mit schwarzem Flusse, und bedeckte es auch damit, schmolz es dann, und erhielt 498 Gr. Bley.

224) Auf dem trocknen Wege. Ist das Erz frey von Eisen oder andern fremden Materien, so untersucht man es am besten, wenn man es mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Eisenfeilspänen, oder etwas mehr Hammerschlag, vermischt und schmelzt.

225) Ist es unreiner, so muß man es vorher gelinde rösten, und dann 100 Theile davon mit 200 Theilen schwarzem Fluß, 25 Eisenfeilspäne, 25 Glasgalle vermischen, und zuerst gelinde und

dann

dann stärker in einer Schmiedeeffe 20 Minuten lang glühen.

Das Eisen wird zugesetzt, um den Schwefel aufzunehmen, während das Laugensalz auf die steinige Substanz wirkt. Das Verhältniß wird am besten nach der Menge der fremden Theile, die man in dem Erze durch die Zerlegung auf dem nassen Wege findet, bestimmt.

226) Enthält das Erz viel Eisen oder Schwefelkies, so soll man dem schwarzen Flusse $\frac{1}{4}$ Kalk und $\frac{1}{4}$ Flußspath zusetzen.

227) Um zu erfahren, ob es Zink oder Spießglanz halte, soll man es zuerst gelinde rösten: dann werfe man, während es im Flusse ist, gepülverte Holzkohle darauf, so wird sich der Zink und der Spießglanzkönig in Gestalt eines weißen Rauchs sublimiren.

228) Bley sondert man vom Silber durch die Abtreibung ab.

Vom Eisen, durch bloßes Schmelzen, da das Eisen auf der Oberfläche bleibt.

Vom Kupfer, durch Zusatz von Schwefel, der das Kupfer verschlackt. Man entdeckt es durch Behandlung des kochsalzsauren Bleyes mit Ammoniak.

Vom Zinn, durch Eisen, das sich mit dem Zinn vereinigt, und das Bley auf dem Boden läßt.

Vom Zink, durch bloßes Schmelzen in offner Luft, noch besser durch Zublasen der Luft.

Sechster Abschnitt.

Queckſilber.

Erſte und zweyte Art.

Gediegenes Queckſilber und natürliches Amalgama.

229) Bergmann empfiehlt zur Unterſuchung dieſer Erze die Auflöſung in Salpeterſäure. Das Gold wird (wenn welches darin iſt) nicht angegriffen, Silber und Wismuth aber (letzteres trifft man nur ſelten darin,) werden mit aufgelöſt. Den Wismuth kann man durch einen reichlichen Zuguß von Waſſer entdecken und ausſcheiden; Silber und Queckſilber werden größtentheils durch die Auflöſung von Kochſalz niedergeſchlagen, und Waſſer nimmt das erſte auf, und läßt das letzte zurück. In der ſalpeterſauren Auflöſung bleibt aber noch viel kochſalzſaures Queckſilber.

230) Heyer ſcheidet das Queckſilber erſt durch die Deſtillation, und unterſucht dann den Rückſtand durch Salpeterſäure.

Dritte Art. Queckſilberlebererz.

231) Dieſes Erz iſt bis jetzt noch nicht zerlegt. Scopoli ſcheint in einigen Stücken Schwefel gefunden

gefunden zu haben, in andern aber nicht. Solche Stücke, die wirklich aus Zinnober bestehen, und mit Eisenkalken oder eisenhaltigem Thon vermischt sind, möchte man für eine besondere Familie des Zinnobers halten.

Die Zerlegung kann wie vorher angestellt werden, oder man kann dieses Erz wie den bald folgenden Zinnober behandeln.

Vierte Art. Vitriol- und salzsaures Queckſilber.

232) Ich stelle diese hier zusammen, wie sie zusammen gefunden sind.

Hr. Wulfe, der diese Art zuerst entdeckte, überzeugte sich von der Gegenwart der Vitriol- und Kochsalzsäure, indem er 180 Gr. des Erzes mit 120 Gr. Kali, und so viel Wasser, daß die Mischung flüssig wurde, zerstieß; dann trocknete er sie, und trieb das Queckſilber durch Hitze aus. So erhielt er vitriol- und kochsalzsaures Kali; aus dem letztern trieb er durch Vitriolsäure die Kochsalzsäure aus, und das erstere bildete in einer Auflösung von salpetersaurem Kalk Selenit.

233) Bergmann bestimmt die Menge von jedem dieser Salze in einer gegebenen Menge des Erzes, indem er das Erz zerstößt und mit Kochsalzsäure digerirt, welche die Vitriolsäure austreibt. Dann löst er das Ganze in Wasser auf, und scheidet die Vitriolsäure durch salzsaure Schwererde aus.

Die Schwere des sich nun bildenden Schwerspaths bestimmt die Menge der Vitriolsäure, so wie diese die Menge des damit verbundenen Queckſilbers bestimmt, wovon man die Verhältniſſe in den beygefügten Tafeln sehen kann. Zieht man nun die Menge des vitriolsauren Queckſilbers von dem Ganzen ab, so erhält man die des kochsalzsauren Queckſilbers.

Fünfte Art. Natürlicher Zinnober.

234) Nach Bergmann kann man dieſes Erz durch Königswaſſer zerlegen, das aus drey Theilen Salpeterſäure und einem Theile Kochſalzſäure beſteht, wovon man das Gewicht des Erzes achtmal, und zwar bey der Höhe des Aufwallens, nimmt.

Hildebrand hat aber gezeigt, daß man das Erz so zwar auflöſt, daß aber der Schwefel nicht abgeſchieden wird. Um dieſe Abſcheidung zu bewirken, ſoll man Königswaſſer gebrauchen, das aus 3 Theilen Kochſalzſäure und einem Theile Salpeterſäure beſteht. *)

235) Auf dem trocknen Wege werden die Erze gemeiniglich auf Queckſilber unterſucht, indem man ſie in ſtarker Hitze in eine halb mit Waſſer gefüllte Vorlage überdeſtillirt. Der Zinnober

*) Hildebrand über das Queckſilber. §. 399. 400. 2. Chem. Annal. 1792. 167.

nober wird zersetzt, wenn man ihn mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Eisenfeilspänen destillirt, oder auch selbst ohne diese, wenn die Bergart kalkartig ist.

236) Die Verfälschung des Queckſilbers kann man wahrnehmen, wenn es auf dem Tische mit einem kleinen Schweife läuft, oder noch besser, wenn man etwas davon auf einem Löffel gbdampft oder aus einer gläsernen Retorte überdestillirt. Gemeiniglich ist es mit Bley verfälscht, mit dem es sich durch Hülfe des Wismuths so gut vereinigt, daß es durch Leder geht. Wismuth geht sogar bey der Destillation mit über. Ich reinige es gemeiniglich nach Dr. Prieſtley's Methode, nämlich durch Schütteln mit Wasser in einer gläsernen Phiole von einem Quartier, wovon ohngefähr $\frac{1}{4}$ leer bleibt, bis das Wasser nicht mehr beschmutzt wird. Solchergestalt werden die unedlen und Halbmetalle kalcinirt. Vom Golde oder Silber kann man es aber nur durch die Destillation reinigen.

(Die Fortsetzung folgt künftig.)

VI.

Versuch über die Art, nach welcher die Wärme sich in den Flüssigkeiten verbreitet; über ein merkwürdiges Gesetz, welches bey der Verdichtung des Wassers durch die Kälte bemerkt ist, wenn es sich nämlich der Temperatur des Frostpunkts nähert; und über die wundervollen Wirkungen, welche durch dieses Gesetz in der Oeconomie der Natur hervorgebracht werden; nebst Vermuthungen über die Endursache der Gesalzenheit der See. *)

Vom Hrn. Grafen B. v. Rumford, in München.

Da ich sowohl bey den Resultaten der Versuche mit dem kalten, als bey denen mit dem warmen Wasser gefunden hatte, daß eine beträchtliche Menge Eis während des Zeitpunkts des Aufgießens des Wassers in das Gefäß selbst, geschmolzen war, weil nämlich dadurch wellenförmige Bewegungen entstanden, (ohngeachtet ich alle Sorgfalt angewandt hatte, diese Bewegungen zu vermeiden, und ihren Wirkungen zuvorzukommen;) so verdoppelte ich nun meine Bemühungen, um diese Quelle von Irrthum und Ungewißheit zu verstopfen.

Ehe ich das Wasser in das Gefäß goß, bedeckte ich die Oberfläche des Eises zu der Höhe von 0,956″

*) S. chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 233. ff.

0,956″ mit eiskaltem Wasser: und dies that ich sowohl bey den Versuchen mit 41°, als bey denen mit kochendheißem Wasser. In den vorigen Versuchen bedeckte ich blos die Oberfläche des Eises, mit eiskaltem Wasser in denen Versuchen, in welchen heiß Wasser angewandt war: und selbst in diesen bediente ich mich nur der Hälfte des eiskalten Wassers, welches ich jetzt zu diesem Endzwecke anwandte.

Ich goß auch das Wasser in das Gefäß anjetzt in einem weit dünnern Strahle, da ich drey Minuten darauf verwandete, es bis zu der Höhe von 8″ über die Fläche des Eises anzufüllen: und ich bestrebte mich auch zu bestimmen, wie weit die Resultate dieses Versuchs durch den Einfluß der Lufttemperatur auf denselben verändert werden würden, und was das Umgeben des Gefäßes mit einer warmen Bedeckung dazu beytragen mögte.

Ich bediente mich immer desselben Gefäßes, welches allemal in dieselbe irdene Schaale gesetzt, und eben so hoch als das Eis in jenem war, mit schmelzendem Schnee umgeben wurde. Das Gefäß hat eine sehr regelmäßige Gestalt, und ist beynahe ein vollkommner Cylinder, und schickt sich also sehr gut zu meinen vorgesetzten Zwecken.

In jedem der drey ersten Versuche, die sich in der folgenden Tabelle befinden, war das Gefäß ganz mit einer warmen Decke von Baumwolle umgeben.

Diese

Diese Decke, (die über 1″ dick war,) reichte von der Oberfläche des schmelzenden Schnees, worin jenes stand, ganz bis an das Ende des Gefäßes. Die Oeffnung des Gefäßes war zuerst mit einem runden hölzernen Deckel bedeckt, (durch dessen Mitte ein Thermometer, dessen Kugel 1″ unter die Oberfläche des Wassers reichte, durchging,) und über denselben hatte ich eine dicke Bedeckung von Baumwolle gelegt. In den übrigen Versuchen der folgenden Tabelle war das Gefäß unbedeckt gegen die Luft, nur den untern Theil ausgenommen, der, wie schon bemerkt, mit Schnee oder mit Eis und Wasser bedeckt war.

In den zwey Versuchen N. 37 und 38, die mit einem Sternchen bezeichnet sind, war die Oberfläche des Eises mit eiskaltem Wasser bis zu der Höhe von 0,478″ bedeckt; in allen übrigen Versuchen bis zu der Höhe von 0,956″

Zahl der Versuche	Temperatur des Wassers im Gefäße 1″ unter der Oberfläche		Temperatur der Luft	Zeit während welcher das Wasser auf dem Eise bleibt	Menge des geschmolz. Eises
	am Anf. d. Vers.	am End. d. Vers.			
Nr.				Minuten	Grane
34	188°	179°	41°	30	634
35	189	180	41	30	747
36	190	147	41	180	3963
37	41	38	41	30	592*
38	41	43	61	30	670*
39	186	157	61	30	559
40	188	156	61	30	575
41	190	156	61	30	542
42	41	43	61	30	573
43	42	44	61	30	575
44	42	35	61	120	2151

Die Resultate dieser Versuche geben Stoff zu mancherley besondern Betrachtungen: allein ich werde mich gegenwärtig begnügen, nur zwey oder drey Bemerkungen über dieselben zu machen. Zuerst ist es sehr merkwürdig, daß, obgleich in den Versuchen Nr. 34. und 35, von 30 Minuten, weit weniger Eis geschmolzen war, als in Nr. 26, welcher nicht längere Zeit dauerte, so wurde dagegen in Nr. 36, von 180 Minuten mehr geschmolzen, als in Nr. 27, in demselben Zeitraume. Die Verschiedenheit in diesen zwey zuletzt gedachten Versuchen wird hernach noch erklärt werden.

Was

Was der Unterschied in den Resultaten, der 30 Min. dauernden, Versuche betrifft; so entstand er ohne Zweifel von der Vorsicht, mit welcher die letzte Reihe von Versuchen angestellt war, um die Wirkungen zu untersuchen welche von den heftigen Bewegungen bey dem Eingießen des heißen Wassers in das Gefäß entstanden waren, und deshalb war weniger Eis in den Vers. 34. und 35. geschmolzen, als in 26.

Zweytens, es erhellet, daß in derselben Zeit mehr Eis in denen Versuchen geschmolzen war, wo das Gefäß mit einer warmen Bedeckung versehen war, als in denen, worin es unbedeckt und der Luft ausgesetzt blieb. Dieser Unterschied ist selbst beträchtlich. Die Menge Eis, welche binnen 30 Minuten, da das Gefäß bedeckt war, nach einer mittlern Zahl von den 2 Versuchen, (Nr. 34. und 35) geschmolzen war, betrug 690½ Gr.; aber bey unbedecktem Gefäße war die Menge nach der Mittelzahl von 3 Versuchen (N. 39. 40. und 41.) nur 558⅓ Gran.

Drittens, die Menge des unter ähnlichen Umständen geschmolzenen Eises, d. i., (wenn das Gefäß unbedeckt war,) war merklich größer bey der Temperatur des Wassers von ohngefähr 41°, als wenn es beynahe kochendheiß war. Im Versuche Nr. 41, wenn das Wasser, welches man auf das Eis goß, die Temperatur von 190° hatte, wurden 542 Gr. Eis in 30 Min. geschmolzen; wogegen

gen im Vers. 42, bey der Temperatur des Wassers von 41°, (oder 149° geringer) 573 Gr. in derselben Zeit geschmolzen wurden.

Da durch das Bedecken des Gefäßes mit einer dicken und warmen Hülle von Baumwolle mehr Eis durch das heiße Wasser geschmolzen wurde; so war ich neugierig, zu erfahren, was für eine Wirkung erfolgen würde, wenn man das Gefäß ganz und gar mit einer Mischung von Schnee und Wasser umgäbe, statt daß man es sonst nur bis so weit that, als der Eiskuchen reichte.

Ich wünschte gleichfalls, und wo möglich zu gleicher Zeit, ausfindig zu machen, ob Wasser, von einer etwas höhern Temperatur, als die, wo dasselbe aufhört, durch die Kälte verdichtet zu werden, nicht in einer bestimmten Zeit mehr Eis schmelzen würde, als eine gleiche Menge derselben Flüssigkeit, die entweder kälter oder viel heißer wäre. Das Resultat des 43. Vers. hatte mir gezeigt, (was man allerdings durch eine sehr einfache Berechnung hätte finden können, —) daß, wenn nämlich die Temperatur des Wassers nur wenige Grade über den Frierpunkt, und seine Menge oder Tiefe nicht sehr beträchtlich ist, dasselbe bald so weit abgekühlt wird, daß es sehr merklich die Schmelzung des Eises verzögert.

Was das heiße Wasser betrifft, so überzeugte mich die größere Menge des geschmolzenen Eises, so bald das Gefäß mit einer warmen Decke umgeben

war, daß die wahre Ursach, welche das heiße Wasser verhinderte, so viel Eis zu schmelzen, als das kalte Wasser in meinen Versuchen, in den Hindernissen im Processe des Eisschmelzens zu suchen sey, welche von den niedersteigenden Strömen bewirkt wurden, die sich in dem heißen Wasser dadurch bildeten, daß jenes durch die Luft auf seiner Oberfläche und an den Seiten des Gefäßes abgekühlt wurde. Da diese niedersteigenden Ströme mit den kalten Strömen, welche von der Oberfläche des Eises aufstiegen, in der Gegend der beständigen Temperatur von 40° zusammentrafen; so scheint es sehr wahrscheinlich, daß die in die Höhe steigenden Ströme, von deren Bewegung das Schmelzen des Eises abhing, durch dieses Zusammentreffen aufgehalten wurden.

Da die Abkühlung des oben befindlichen heißen Wassers durch die Umgebung des Gefäßes mit einer warmen Bekleidung verzögert wurde; so wurde eben dadurch die Schnelligkeit der niedersteigenden Ströme vermindert: allein, wenn dies geschah, so zeigten die Resultate des Versuchs, daß das Schmelzen des Eises beschleunigt war. War das Gefäß unbedeckt, ging die Abkühlung des heißen Wassers, und folglich die Bewegung der niedersteigenden Ströme schnell vor sich; so wurden nicht mehr als ohngefähr 542 Gr., oder höchstens 575 Gr. in 30 Minuten geschmolzen: allein war das Gefäß wohl bedeckt; so wurden 634 Gr., und in einem Versuche Nr. 35. 747 Gr. in derselben Zeit geschmolzen.

Da

Da das Umgeben des ganzen Gefäßes von einer Mischung von Schnee und Wasser nicht verfehlen konnte, das Abkühlen des heißen Wassers in jenem zu beschleunigen, und folglich die Schnelligkeit der niedersteigenden Ströme in demselben zu vermehren; so mußte dies natürlich auf eine außerordentliche Weise die, von der Oberfläche des Eises aufsteigenden, Ströme des eiskalten Wassers verzögern, und so die Menge des zu schmelzenden Eises vermindern. Dies wird sich aus der folgenden Tafel, besonders aus der Vergleichung der Resultate von Nr. 39. 40. und 41. ergeben.

Zahl der Versuche	Temperatur des Wassers im Gefäße 1″ unter der Oberfläche		Temper. d kaltmach. Vermisch. in welcher das Gefäß ganz u gar bis an den Rand eingetaucht war	Zeit welche das Wasser auf dem Eise blieb	Menge des geschmolz. Eises
	im Anf. d. Ver.	am End. d. Vers.			
Nr.				inut.	Grane
45	188°	68°	32°	30	406
46	186	67	32	30	440
47	189	68	32	30	432
48	187	67	32	30	355
49	188	68	32	30	364

Menge d. in diesen (fünf Vers.) geschm. Eises 1997

Mittelzahl des durch heißes Wasser geschmolzenen Eises, wenn das Gefäß bis an den Rand in schmelzendem Eise und Wasser stand — — 399 2/5

Mittelzahl des durch das heiße Wasser in 30 Min., in den beyden Versuchen Nr. 26. und 27. geschmolzenen Eises, wenn der mit Wasser angefüllte Theil des Gefäßes der Luft, bey einer Temperatur von 41° ausgesetzt war — — 456

Mittelzahl des durch das heiße Wasser in 30 Min. in den 3 Vers. Nr. 39. 40. 41. geschmolzenen Eises, wenn der mit Wasser angefüllte Theil des Gefäßes der Luft bey einer Temperatur von 61 ausgesetzt war 558 2/5

Mittelzahl des durch das heiße Wasser in 30 Min. in den zwey Versuchen Nr. 34. und 35. geschmolzenen Eises, wenn der mit Wasser angefüllte Theil durch eine dicke und warme Hülle von Baumwolle umgeben war 690 2/5

Da alle diese Versuche auf dieselbe Art und mit gleicher Sorgfalt angestellt waren, und blos in der Art sich unterschieden, wie die Außenseite des Gefäßes, über der Oberfläche des enthaltenen Eises umgeben war; so zeigen die Resultate die Wirkung, welche von diesen Unterschieden hervorgebracht wurden.

Ich sollte vielleicht vermuthet haben, daß die größere Menge des Eises, welches geschmolzen wurde, wenn die Wärme des Wassers in dem Gefäße die längere Zeit hindurch erhalten wurde, wenigstens zum Theil durch die Hitze veranlaßt sey, welche vermittelst des Glases nach unterwärts mitgetheilt sey; allein daß dies nicht der Fall gewesen seyn konnte, erhellet nicht blos aus der Art, mit welcher man immer das Eis geschmolzen fand, sondern auch aus den Resultaten ähnlicher Versuche, die mit weit kälterm Wasser angestellt waren.

Wäre es durch die Hitze geschmolzen worden, die ihm vermittelst des Glases mitgetheilt wurde, so würde es ohne Zweifel vorzüglich in den Theilen der Oberfläche geschmolzen worden seyn, wo sie dem Glase am nächsten war: dies hat man aber niemals bemerkt.

Die Resultate der folgenden Versuche werden zeigen, (was man in der That leicht hätte voraussehen können,) daß die Temperatur desjenigen Medium's, welches den obern Theil des Gefäßes umgab, nicht immer einen gleich großen Einfluß auf die Resultate der Versuche hat, und selbst nicht immer auf dieselbe Weise, in verschiedenen Versuchen, worin die Temperatur des Wesens im Gefäße sehr verschieden ist, wirkt.

Um die Vergleichung dieser Versuche mit den vorhergehenden, die ihnen ähnlich sind, zu erleichtern, will ich sie hier neben einander stellen.

Zahl der Versuche	Temperatur des Wassers im Gefäße 1'' unter dessen Oberfläche		Temperat. des Mediums, mit welchem d. obere Th. d. Gefäßes umgeben war	Zeit welche Wasser auf dem Eis so blieb	Menge des geschmolz. Eises
	im Anf. d. Vers.	am End. d. Vers.			
Nr.				Minut.	Grane
50	41°	36°	32°	30	542
37	41	38	41	30	592
42	41	43	61	30	576

Es ist in der That sehr merkwürdig, daß so sehr viel mehr durch Wasser geschmolzen werden sollte, welches die Temperatur von 41° hat, wenn das Gefäß, welches es enthielt, mit einer kaltmachenden Mischung von gestoßenem Eise und Wasser umgeben war, als durch eine gleiche Menge kochendheißen Wassers unter denselben Umständen. In dem Vers. Nr. 50. war die Menge des durch das kalte Wasser geschmolzenen Eises 542 Gr., dagegen das von kochendheißem Wasser geschmolzene, nach einer Mittelzahl von 5 Versuchen, (Nr. 45. 46. 47. 48. 49.) nicht mehr als 399$\frac{2}{5}$ Gr. war. Allein die Resultate der vier folgenden Versuche sind wo möglich noch wunderbarer.

Diese Versuche wurden mit Wasser von der Temperatur von 62° angestellt, wo die Temperatur der Luft im Zimmer zugleich auch 62° war; in den beyden ersten unter diesen Versuchen war das Gefäß bis an den Rand in eine Mischung von

Schnee

Schnee und Wasser getaucht: in den beyden letzten war nur der untere Theil, so weit ihn der Eiskuchen einnahm, mit der kaltmachenden Mischung umgeben: der obere Theil aber, von der Luft des Zimmers.

In jedem dieser Versuche (so wie in den vorhergehenden) wurde, ehe das Wasser in das Gefäß gegossen wurde, die Oberfläche des Eises bis zur Höhe von 0,956″ mit eiskaltem Wasser bedeckt), um es desto wirksamer gegen den Einfluß von den zufälligen Bewegungen zu schützen, worin das, zum Schmelzen des Eises bestimmte, Wasser unvermeidlich während dem Eingießen selbst versetzt wurde. Auch wurde immer eine gleiche Menge Wasser, nämlich 73½ U., oder so viel angewandt, als hinreichend war, um das Gefäß bis zur Höhe von 8″ anzufüllen.

Zahl der Versuche	Temperatur des Wassers im Gefäße 1″ unter dessen Oberfläche		Temperat. des Mediums, mit welchem d. obere Th. d. Gefäßes umgeben war	Zeit welche d. Wasser auf dem Eise blieb	Menge des geschmolz. Eises
	im Anf. d. Vers.	am End. d. Vers.			
Nr.				Minut.	Grane
51	61°	49°	32°	30	660
52	61	50	32	30	662
53	61	60	61	30	642
54	61	60	61	30	650

Diese Versuche sind nicht nur wegen des sehr geringen Unterschieds von geschmolzenem Eise, welches bey der Erkältung der Seiten des Gefäßes erfolgte, sehr merkwürdig; sondern auch noch vorzüglich deshalb, als dieser Unterschied gerade zu der Wirkung entgegen war, welche in den, auf ähnliche Weise angestellten, Versuchen mit heißem Wasser bemerkt wurden. Denn es wurde mehr Eis geschmolzen, wenn die Außenseite des Gefäßes eiskalt erhalten wurde, als wenn es von der Luft bey einer Temperatur von 61° umgeben war.

Alle diese Erscheinungen können, dünkt mich, auf eine befriedigende Weise aus den Grundsätzen erklärt werden, welche wir in Absicht auf die Art wie die Wärme sich in Flüssigkeiten fortpflanzt, angenommen haben: aber ohne uns anjetzt zu weit in diese abstracte Speculation einzulassen, wird es besser seyn, einen Rückblick auf alle unsre bisherigen Versuche zu thun, um zu übersehen, welche allgemeine Resultate mit Gewißheit daraus gezogen werden können.

Einer derjenigen Versuche, in welchen das mehrste Eis durch heißes Wasser geschmolzen ist, ist der Nr. 36, wo 3963 Gr. in 3 Stunden, oder 180 Minnten geschmolzen war. Ziehen wir von dieser Menge diejenige ab, welche in den ersten 30 Minuten, nach den Resultaten der beyden vorhergehenden Versuche, geschmolzen worden seyn muß, nämlich 690½ Gr.; so bleiben 3272½ Gr. für die

in

in den letzten 150 Min. geschmolzene Menge; welches $654\frac{1}{2}$ Gr. für die in 30 Minuten im gewöhnlichen Laufe dieser Versuche geschmolzenen Eises beträgt. Zieht man diese Menge ($654\frac{1}{2}$ Gr.) von derjenigen ab, die nach einer Mittelzahl von 2 Versuchen (Nr. 34. 35.) wirklich geschmolzen zu seyn beobachtet war, nämlich $690\frac{1}{2}$ Gr.; so blieben 36 Gr., als die Menge, welche in diesen beyden Versuchen, zufolge der zufälligen Bewegungen, worin das heiße Wasser durch das Eingießen in das Gefäß selbst gerathen war, geschmolzen wurde. Der Unterschied unter diesen beyden Mengen (= 36 Gr.) ist sehr unbedeutend, und zeigt, daß die Mittel, welche zur Verminderung der, durch jene zufälligen Bewegungen erfolgenden, Wirkungen angewandt waren, sehr kräftig gewesen waren.

Da die Resultate der drey Versuche Nr. 34. 35. 36. ungemein regelmäßig und befriedigend waren, — und da die Wärme des Wassers so vollkommen durch die warme, das Gefäß umgebende, Bedeckung zusammen gehalten wurde; und da der Proceß des Schmelzens sehr regelmäßig und gleichförmig einen so großen Zeitraum (3 Stunden) hindurch vor sich ging; so können wir wohl den Schluß daraus ziehen, daß nicht mehr Eis durch das, über demselben stehende, kochendheiße Wasser hätte geschmolzen werden können, als in diesen Versuchen wirklich geschah. Es ergab sich, daß diese Menge, $654\frac{1}{2}$ Gr. auf jede 30 Minuten betrug.

Da indessen in diesen 3 Versuchen außerordentliche Mittel angewandt wurden, wodurch eine ungewöhnliche große Menge Eis geschmolzen war; so können sie nicht als gleichartig mit denjenigen angesehen werden, die mit kaltem Wasser angestellt wurden, und können folglich nicht schicklicher Weise mit ihnen verglichen werden.

Wenn die Versuche gleichartig wären; so würden die mittlern Resultate derjenigen, die mit Wasser von verschiedenen Temperaturen angestellt waren, folgendermaßen beschaffen seyn:

In den Versuchen, in welchen der Theil des Gefäßes, den das Wasser einnahm, unbedeckt, der Luft von der Temperatur von 61° ausgesetzt war

	Geschmolz. Eis in 30 Min.
Mit kochendheißem Wasser (Vers. Nr. 39. 40. 41.)	558 Gr.
Mit Wasser von der Temperatur von 61° (Vers. Nr. 53 und Nr. 54.)	646
Mit Wasser von der Temperatur von 41° (Vers. Nr. 42. 43.)	574

In den Versuchen, in welchen die Theile des Gefäßes, welche das Wasser einnahm, mit gestoßenem Eise und Wasser umgeben, und folglich von der Temperatur von 32° war

Mit

	Geschmolz. Eis in 30 Min.
Mit kochendheißem Wasser (Vers. Nr. 45. 46. 47. 48 und 49.)	399 $\frac{2}{5}$ Gr.
Mit Wasser von der Temperatur von 61. (Vers. Nr. 51. und 52.)	661
Mit Wasser von der Temperatur von 41. (Vers. Nr. 50.)	542

Aus den Resultaten von allen diesen Versuchen mögen wir sicherlich schließen, daß kochendheißes Wasser nicht vermögend ist, wenn es auf dem Eiskuchen steht, mehr Eis zu schmelzen, als eine gleiche Menge Wasser von der Temperatur von 41, oder wenn es nur 9 Grade über der Temperatur des Frostpunkts ist.

Diese Thatsache wird, wie ich mir schmeichle, als der entscheidendste Beweis, den man sich nur denken kann, von dem Satze angesehen werden, daß Wasser ein vollkommener Nichtleiter der Wärme ist, und daß dieselbe blos zufolge der Bewegungen, welche die Wärme in den isolirten und einzelnen Theilganzen dieser Flüssigkeit *) veranlaßt, fortgepflanzt wird.

Die

*) Die Einsicht, welche diese Entdeckung uns in Rücksicht auf die Natur des mechanischen Processes giebt, welche in chemischen Untersuchungen Statt findet, ist zu einleuchtend, um weiterer Erläuterung zu bedürfen: und es scheint mir, daß sie uns fähig macht, alle

die

Die Entdeckung dieser Thatsache eröffnet unserm Blicke eine der interessantesten Scenen in der Oekonomie der Natur; aber damit unser Gemüth zur Betrachtung derselben vorbereitet werde, wird es gut seyn, in unserm Gedächtnisse dasjenige wieder hervorzurufen, was bereits über die Fortpflanzung der Wärme in den Flüssigkeiten und vorzüglich im Wasser vorgetragen ist; wobey denn noch solche beyläufige Beobachtungen beygebracht werden können, die zur Erhellung dieses schwürigen Gegenstandes dienen können.

Diejenigen, die in den Geist dieser Untersuchungen dringen, werden dergleichen Wiederholungen und Erläuterungen so wenig überflüssig als langweilig halten.

die verschiedenen Erscheinungen der chemischen Verwandschaften und der Vegetation auf eine befriedigende Art zu erklären. Vielleicht können alle Bewegungen von unbelebten Körpern auf der Oberfläche der Erde von derselben Ursach abgeleitet werden: nämlich von der nichtleitenden Kraft der Flüssigkeiten in Rücksicht auf die Wärme.

(Die Fortsetzung folgt künftig.)

VII.

VII.

Entwurf von einem Register der Beobachtungen und Erfahrungen über verbrennliche Stoffe, und ihre Eigenschaften.

Vom Hrn. J. Fabbroni. *)

VII. Tabelle über die Wärme, welche das Holz im Feuer annimmt.

Bekanntlich erwärmt sich verschiedentlich gefärbtes Tuch an der Sonne nicht gleich, so wie auch das Queckſilber in den Thermometern im Sonnenſcheine auf verſchiedene Höhe ſteigt, wenn jener Kugeln mit verſchiedenen Farben beſtrichen ſind, da ſie unſtreitig auf gleiche Temperatur zeigen würden, wenn ſie alle in das gleich heiße Waſſer getaucht würden. Man fiel alſo natürlich darauf, die oft gedachten Arten von Holz auch auf dieſe Probe zu ſtellen. Man ſetzte die erwähnten Holzcylinder in ein recht trockenes Becken von Eiſen; dieſes wurde von unten durch Waſſer erwärmt, welches zum Kochen gebracht war; die Wärme der umgebenden Luft war = 20°, das Queckſilber, das in einem Glaſe unmittelbar über dem Becken ſtand, ſtieg ſo, wie in dieſer Tabelle angezeigt iſt:

Zeit-

*) S. chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 263.

Zeitpunkt d. Beobachtung nach Minut.	Stufe der Wärme des Quecksilbers	Amarantholz	Brasilienholz	Buchsbaumholz	Ebano Leonato	Gelbes Ebenholz	Grünes Ebenholz	Schwarzes Ebenholz
10	25	21 1/2	22	22	22	22	22	22
15	30	22 1/2	22 1/2	23	23	22 1/2	23	23
20	33	23 1/2	23 1/2	23 1/2	24	23 1/2	23 1/2	23 1/2
25	38	24	24	24	24 1/2	24	24 1/2	24 1/2
35	46	25 1/2	26	25 1/2	26	25 1/2	25 1/2	25 1/2
45	53	27 1/2	28	27 1/2	28	27 1/2	27 1/2	27 1/2
55	57	29	30 1/4	30	32 2/3	29	29	29
5	58	30 1/2	31 1/2	31	31 3/4	30 3/4	30 1/2	30 1/2
15	59	32	33	33	33	32	32	32
30	59	33	33 1/4	33	33 1/4	32 1/2	32 3/4	32 3/4
40	63	34 1/4	34	33	34	33	33 1/4	33 1/4
50	69	36	36 1/2	36	36	34 3/4	35 1/4	35 1/4
60	69 1/2	37	37 1/2	37	38	36	37	37
10	70	39	38 1/4	39	39 1/4	38	39	39

violettes Ebenholz	Franzosenholz	Kampechenholz	Lindenholz	Mahagoniholz	Oehlbaumholz	Passionsblumenholz	rothes Sandelholz	weißes Sandelholz
22	22	22	22	22	22	22	22	22
22½	23	22½	22½	23	22½	23	23	22½
23½	23½	23½	23½	24	23½	23½	24	23½
24½	24	24½	24	24½	24	24	24½	24
26	25½	26	26	26	25½	25	26	25½
28	27½	28½	28	28	27½	27¼	28	27
30	30	29½	30	30½	29½	29¾	30½	29
31	31¼	31	30½	31¾	31	31	31¾	31
32½	33	32½	32	33	32	32½	33	32
33	34½	32½	32	33¼	32½	33	33¼	33
33¼	31	33	32½	33¼	33	34	34	34¼
35	36¾	34½	34½	36¼	35	37	36½	36½
37½	38	36	35½	37¼	36¼	38	37¾	37½
38	38	37¾	37	38	38	39¼	39¼	39

VIII. Tabelle. Veränderung des Umfangs, welche die Wärme bewirkt.

Alle Körper zeigen, wenn sie verschiedentlich von Wärmestoff durchdrungen werden, eine merkliche Veränderung in ihrem Umfange.

Müsschenbroek bemerkt, daß unter den thierischen Stoffen, Elfenbein, Robbenzähne, Ochsenknochen, Fischbein, Hirschhorn, sich bey mäßiger Hitze ausdehnen; wenn aber die Hitze so weit kömmt, daß sie anbrennen, sich zusammenziehen. Unter diesen dehnt sich Hirschhorn am wenigsten aus.

Als in dieser Rücksicht dieser sehr einsichtsvolle Naturforscher auch die Gewächsstoffe untersuchte, so fand er, daß einige sich bey gemäßigter Wärme zusammenziehen; andre im Umfange zunehmen. Unter diejenigen, welche sich zusammenziehen, gehören die Hölzer vom Wallnußbaum, Pflaumenbaum, Kirschenbaum, von der Esche, Rüster, Büche, Linde, Eiche, grünes Ebenholz.

Merkwürdig ists, daß einige harzige Hölzer sich anfangs in der Hitze ausdehnen, hernach aber sich zusammenziehen, wie Tannenholz, Brasilienholz, Mahagoniholz.

Schwarzes Ebenholz dehnt sich in der Wärme aus; nimmt aber nachher bey dem Erkalten den alten Raum wieder ein. Korkholz schwillt bey dem Brennen sehr auf; schwindet aber wieder, wenn man das Feuer auslöscht.

Celsius bemerkte, daß sich einige Holzarten bey geringer Kälte verkürzen, bey strengem Froste aberausdehnen; z. B. Fichtenholz, Ellernholz, Pappelnholz, Buchenholz, Eschenholz, Ahornholz, Kirschbaumholz, Apfelbaumholz.

Die Ausdehnung, welche einige verbrennliche Flüssigkeiten von der Frostkälte bis zur Hitze des kochenden Wassers erleiden, verhält sich so: Franzbrantewein $\frac{87}{1000}$, Leinöhl $\frac{72}{1000}$, höchst reiner Weingeist $\frac{1}{9}$.

IX Tabelle. Ueber die stralenbrechende Kraft einiger verbrennlicher Stoffe.

§. 1. Um diese Kraft verschiedener, insbesondre flüssiger Körper, die Lichtstralen zu brechen, zu bestimmen, hat man unterschiedene Verfahrungsarten angewandt. Einige Naturforscher liessen einen Lichtstral so schief als möglich, auf eine gerade Fläche fallen; andre haben Prismen daraus gemacht, oder diese mit Flüssigkeiten angefüllt, und noch andre schloßen endlich diesen Flüssigkeiten zwischen Linsengläsern ein, und berechneten aus dem verschiedenen Abstande des Brennpunktes die stralenbrechende Kraft.

Die neue verfertigung der Aplanatischen Objectivgläser *) veranlaßte mich zu einer Reihe von Versu-

*) R. Blair beschreibt in den Schöttischen Transactionen diese Art von Objectivgläsern, deren Zwischen-

Versuchen, bey welchen ich in die Höhlung zwischen den auf beyden Seiten erhabenen Glaslinsen, deren jede einen Focus von 79 Linien hatte, die gleich zu erwähnende verbrennliche Flüssigkeiten einschloß. Den Abstand der Brennpunkte fand man, wie folgt:

		Linien
Weinöhl	—	58,67
Fettäther (E. animale)	—	59,25
Citronenäther	—	59,50
Salpeteräther	—	60
Kochsalzäther	—	60
Auflösung des Goldes in Aether		60
Vitrioläther	—	60
Essigäther	—	60
Kampfergeist	—	60
Aether mit zündendem Salzgas bereitet		60,25
Höchstreiner Weingeist mit Kampfer und flüchtigem Laugensalze		60,25
Auflösung von Wachholderharz in Weingeist		60,25
Benzoesaurer Aether *)	—	60,50

Ros-

schenräume er mit Spießglanzbutter anfüllte, wozu er in verhältnißmäßigen Dosen salzsauren ätzenden Sublimat und Salmiak setzte. Die Farbenringe oder die Regenbogenfarben verschwanden gänzlich: fuhr man aber fort, Säuren zuzusetzen; so erschienen sie wieder, allein in umgekehrter Ordnung.

*) Es ist dies eine neue Erfindung von mir, welche ein Gegenstand einer kürzlich in der Akademie der Ackerbaufreunde vorgelesenen Abhandlung war, in welcher in auch zeigte, daß der Weingeist kein wesentlicher Bestandtheil zur Bildung des Aethers sey, wie viele glauben.

		Linien
Rosmarinöhl mit Gold getränkt		60,50
Auflösung von Terpentin in Weingeist		61
Auflösung von Mastix in Weingeist		61,50
Thierisches Oehl	—	66,50
Naphtha	—	67
Phosphorsaure Naphtha		70,50
Kajeputöhl	—	71
Baumöhl, worin Phosphor aufgelöst ist		71
Rosmarinöhl	—	71,50
Süßes Mandelöhl	—	71,50
Terpentinöhl	—	71,50
Terpentingeist (Acqua raggia) mit Phosphor		72
Behennußöhl	—	72
Spiköhl	—	72
Leinöhl	—	72
Terpentingeist und Mastix		72,50

§. 2. In die Reihe dieser Versuche, die sich auf die brechende Kraft der entzündlichen Substanzen beziehen, hat man auch das Wasser aufgeführt, nicht weil man es für einen verwandten Körper ansieht, sondern um einen Vergleichungspunkt zu haben. Wir verfehlen nicht, bey dieser Gelegenheit zu erwähnen, daß der so hellsehende Newton die wahre Natur des Wassers kannte und dessen Zusammensetzung ahndete. Denn da er gewahr wurde, daß das Wasser in Rücksicht auf die Kraft, die Lichtstralen zu brechen, zwischen den verbrennlichen und erdichten Körpern in der Mitte steht, so schloß er daraus, es müsse auch eine mittlere Natur haben. Eben

deshalb hielt er den Weingeist für ein Mittelding zwischen Oehlen und Wassern, und ahndete die Verbrennlichkeit des Diamants aus seiner höchstbeträchtlichen Brechungskraft. *)

§. 2. In der vorhergehenden Tabelle sind die sehr genauen Versuche in dieser Art, welche Newton, Hawksbee und Euler anstellten, nicht mit aufgeführt, weil die Verfahrungsart, ob sie gleich zu denselben Kenntnissen leitet, doch in der That verschieden war: indessen füge ich sie hier doch, neben einander in deutlicher Kürze gestellt, und in der Art auf, daß sie füglich mit einander verglichen werden können.

Der Lichtstrahl, der aus der Luft in folgende Substanzen übergeht	Der Sinus des Einfallswinkels verhält sich zum Brechungswinkel, wie die folgende Zahlen z. Einheit	
Luft —	0,9997	Newt. **)
Destillirtes Wasser	1,3358	Newt. Euler
	1,3359	Howkesl.
Bernsteinöhl	1,3377	
Brunnenwasser	1,3366	Eul.
	1,3362	
	1,3351	
Aufguß von Thee	1,3376	E.
Opium	1,3355	E.
Nußschaalen	1,3359	E.

Der

*) Der Sinus des Einfallswinkels verhält sich zu dem des Brechungswinkels im Diamant 2,4390 : 1.

**) Newton nimmt, als die Refractionskraft der Luft diejenige an, welche die Astronomen in der ganzen Atmosphäre beobachten.

Aufguß von Safran	1,3363	E.
Fischschuppen	1,3353	E.
Hirschhorngallerte	1,3441	H.
Franzwein —	1,3453	E.
	1,3458	E.
Franzbranntewein	1,3626	H.
	1,3600	E.
	1,3603	E.
	1,3618	E.
	1,3646	E.
Gereinigter Weingeist	1,3683	E.
	1,3685	E.
	1,3698	N.
	1,3705	E.
	1,3706	E.
	1,3721	H.
Eyweiß —	1,3685	E.
	1,3511	H.
Auflösung d. arab. Gummi's	1,3467	E.
	1,4771	N.
von $\frac{2}{24}$ Zucker in Wasser	1,3457	E.
Hofmannische Tropfen	1,3650	
Auflös. d. Ammoniakharzes	1,3725	E.
Baumöhl von Provence	1,4648	E.
	1,4651	E.
	1,4666	N.
Kampfergeist	1,3757	E.
Terpentinöhl	1,4822	E.
	1,4833	H.
	1,5625.	N.
Sächsischer Seifengeist	1,4088	E.

Krystallinse eines Ochsen	= 1,4635	H.
Gemeines Glas	= 1,5500	N.
Wachsöhl	= 1,4524	H.
Lavendelöhl	= 1,4690	
Rosmarinöhl	= 1,4719	
Dostenöhl	= 1,4770	
Ingweröhl	= 1,4799	
Pomeranzenöhl	= 1,4933	
Terpentinöhl	= 1,4833	
Sevenbaumöhl	= 1,4857	
Münzenöhl	= 1,4911	
Bernsteinöhl	= 1,5010	
Kümmelöhl	= 1,5088	
Fenchelöhl	= 1,5114	
Nelkenöhl	= 1,5136	
Anaciöhl	= 1,5191	
Zimmetöhl	= 1,5340	
Sassafrasöhl	= 1,5443	

Die Mitglieder der Akademie del Cimento und hernach Newton, hatten schon vermuthet, daß ein verschiedner Grad von Wärme auf die Brechungskraft der durchsichtigen Körper einen Einfluß haben könnte: und Euler erwies durch Versuche, daß der Brennpunkt von zwey Menisken, wenn sie mit kochendem Wasser angefüllt waren, auf 45″ war; wurde hergegen dies Wasser bis auf 34° abgekühlt, so war die Entfernung jenes Punkts nicht mehr als $41\frac{1}{2}$.

Die verschiedene specif. Schwere einer und derselben Flüssigkeit verändert ihre Brechungskraft: aber

aber die specif. Schwere verschiedener Flüssigkeiten steht in keinem Verhältnisse mit jener Eigenschaft. Man hat z. B. bemerkt, daß das feinste Dippelsche Oehl dieselbe Brechungskraft hat, als die Flüssigkeit, womit Dollard seine aplanatischen Linsen anfüllt. Diese Flüssigkeit, aus einem solchen Teleskopo, die hier untersucht ist, schien eben dieselbe, welche der Erfinder R. Blair beschrieben hat, und wovon kurz vorher in der Note geredet ist.

X. Tabelle. Von verbrennlichen Körpern, welche Licht einsaugen und nachher im Dunkeln leuchten.

Musschenbroek bemerkt nach den Erfahrungen von Dufay, Bose und Beccaria, daß die verbrennlichen Mineralien, z. B. die Erdharze, Gagat, Bergöhl von dem Lichte die Eigenschaft nicht erlangen, in der Finsterniß zu leuchten, dahingegen leuchtet jeder Theil einer Pflanze, welchen man auch wählt, sobald er nur ganz ausgetrocknet ist, und mehrere Stoffe, die aus dem Gewächsreiche abstammen, z. B. Lumpen, Papier, Zucker, Manna, Honig, wenn er durch Frost fest geworden ist, alle Arten Gummi, weißes Wachs, Harze, wohlriechende und fette Oehle, wenn sie nur in der Kälte erstarrt sind; alle diese Theile, sage ich, wenn sie einige Zeit dem Lichte ausgesetzt werden, leuchten nachher im Dunkeln; Benzoe und Terpentin machen eine Ausnahme davon. Aus dem Thierreiche werden Nägel, Knochen, Hörner,

Haare, Federn, Schnäbel, Fischschuppen, Schalengehäuse, Leder, Leim leicht im Dunkeln leuchtend.

Der Zucker zeigt sich durch das Reiben auch phosphorisch.

XI. Tabelle. Leuchten einiger verbrennlicher Körper, wenn sie einem gewissen bestimmten Grade von Hitze ausgesetzt werden.

Wedgewood stellte Beobachtungen an, welche Körper in einem dunkeln Orte Licht von sich geben würden, wenn sie auf die Art erhitzt werden, daß man sie zart gestoßen auf heißes Eisen streute: unter den verbrennlichen oder verbrannten Körpern fand er unter solchen Umständen nur Steinkohlen, weißes Papier, Leinwand, Wolle, Haare, Sägespäne, faules Holz, Holzasche leuchtend.

Eben so sahe er bey einer Hitze, bey welcher Wasser noch nicht siedet, Baumöhl, Leinöhl, weisses Wachs, Wallrath und Butter leuchten.

In Deutschland bemerkte man, daß auch der Schaum von Honig, wenn er gehörig erwärmt wird, im Dunkeln leuchtet.

XII. Tabelle. Versuche, welche die Akademie del Cimento mit denen Flüssigkeiten anstellte, in wieferne sie die elektrische Anziehung des geriebenen Brensteins verhindern.

Balsam. *)
Oehl von Anaci *
Nelken.
Muscatennuß.
Zimmet.
Salbey. *
Myrthe. *
Ysop. *
Spickuarde. *
Pommeranzen. *
Jesmin. *
Pferdehaaren. *
Nüssen. +
süßen Mandeln. +
bittern Mandeln. +
Baumöhl. +
Steinöhl. +
Essenz von Rosen.
Rosenkelchen. *
Myrthenblumen. *
Bernstein. *
Contrayerva. *
Weingeist. *

*) Diejenigen, bey denen ein Stern steht, verhindern die Anziehung; das Gegentheil zeigt ein Kreuz.

Talg. +
Speck. +
Pomade. +
Honig. *
Juleppe. *
Menschenblut. *

XIII. Tabelle. Ueber die Leitungskraft, welche verschiedene Holzarten für die Elektricität haben.

Man versuchte die erwähnten sechzehn Stäbchen der schon beschriebenen Holzarten, (Tab. 5. 6. 7.) indem man sie beständig in einer Entfernung von zwo Linien an den Leiter einer arbeitenden Elektrisirmaschine brachte. In Absicht auf die Grade, auf welchen das Elektrometer dabey stand, folgen die erwähnten Holzarten in dieser Ordnung auf einander.

Grade 20. Buchsbaumholz.
25. Amaranth Ebenholz.
30. Violettes und schwarzes Ebenholz, Lindenholz, weißes Sandelholz, dunkeles Kampecheholz, Oehlbaumholz, dunkeles Passionsblumenholz, heiliges Holz.
35. Rothes Sandelholz, grünes Ebenholz.
37. Ebano Leonato, Mahagoni, Brasilienholz.
40. Gelbholz.

Bekanntlich sind die Hölzer unelektrische Substanzen, d. i. welche die Elektricität nur durch Mittheilung erhalten. Aus dem vorhergehenden sieht man,

man, daß in dieser Reihe das am meisten unelektrische das Buchsbaumholz ist; das am wenigsten ist das Gelbholz.

Priestley bemerkte, daß die Kohle, die einen beträchtlichen Grad von Hitze ausgestanden hat, eben so gut die Elektricität leitet, als die metallischen Substanzen.

Unter den verbrennlichen Substanzen hat man einige ideoelektrische, d. i. solche, die durch Reiben elektrisch werden, als Bernstein, Gagat, Schwefel, Gummilak.

Viele Harze, das Wachs, die Oehle, nehmen die Elektricität so wenig an, als sie sie fortpflanzen.

Auszüge aus den neuen Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, vom J. 1795. *)

VIII.

Die Mineralquelle zu Uhleaborg; beschrieben und chemisch untersucht;

von Joh. Julin. **)

Der Uhleaborgische Gesundbrunnen ist einige Klafter von dem nördlichen Zollthore auf einem niedrigen Strande bey der sogenannten Brunnenbucht.

Der

*) Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl. For Manaderne Iul. Aug. Sept. Ar 1795. (im zweyten Quartal ist nichts für die Scheidekunst enthalten.) W.

**) a. a. O. S. 167 - 79. W.

Der Brunnen ist zuerst, ums Jahr 1730, von einem Stadtwundarzte Billing aufgenommen und in Gebrauch gebracht, aber darnach wieder verlassen. Im J. 1761 ward er von neuem von dem derzeitigen Stadtwundarzt Salander aufgenommen, von welcher Zeit er jährlich gebraucht worden ist.

Das Wasser wird zu dem Brunnen durch zwey Adern geleitet, welche N. O. davon unter einem thongemengten Sandfelde streichen. Die Brunnenrinne führt 25 bis 30 Kannen in einer Stunde ab.

Die Gegenden der Nachbarschaft zunächst des Brunnens sind:

Gegen Norden und Westen wird der Brunnen von einigen niedrigen und zu Zeiten überschwemmten (vataſqata) Inseln umgeben, von welchen die nördlich gelegenen mit Weidenbüschen, Rauschbeeren, Heidelbeeren und nordischen Brombeeren bewachsen sind. Die westlischen Inseln, welche aus Sand und ganz dünner schwarzer Dammerde bestehen, sind zum Theil zu Kohl- und Kartoffelland angebauet.

Oestlich vom Brunnen trifft man auf einige eingezäumte Aecker und Wiesen, über welchen eine mit Holz bewachsene, Indio genannte, steinigte Anhöhe anfängt, woselbst zwischen großen und kleinen, aus einem, oft mit schmalen Quarzgängen durchgesetzten, schwarzgrauen Graniten bestehenger Steinhaufen,

fen, der sogenannte Sjelffrätsten *) (Laapa Kifvi, der Finnländer) in einigen fest in der Erde stecken-den Steinen angetroffen wird. Diese Steinart, welche aus Feldspath, schwarzem Glimmer und einigem durch Schwefel vererzten Eisen besteht, habe ich auch auf der Landstraße eine Meile von der Stadt, angetroffen. Der Boden der zwischen der Stadt und dem Brunnen gelegenen Bucht besteht aus feinem Sande, und einer in spätern Zeiten aus verfaultem Gewächse hinzugekommenen Sumpferde.

Der Boden des Brunnens besteht aus Sand und Eisenocher, welcher letztere auch häufig in der Rinne des Brunnens abgesetzt wird.

Das Erdreich um den Brunnen herum besteht aus einer rothen thongemengten, sandigen, magern Erde (Sandmo), welche sich einige hundert Klafter nach Osten in einen feinen weißen Flugsand verliert. Felsen oder Klippen finden sich nicht in der Nähe.

Beschaffenheit des Wassers.

1. Frisch geschöpft ist es klar, unmerklich ins Helle (blackt) fallend.

2. Wenn das Wasser in einem verschlossenen Glase geschüttelt wird, so steigen einige Luftperlen auf, und man merkt einen Schwefellebergeruch.

3. Der Geschmack ist schwach dintenartig, ein wenig stechend.

4. Der

*) Ein Stein, der sich selbst frißt, ein verwitternder Granat. W.

4. Der Brunnen wird mehrentheils jeden Winter mit Fluthwasser aus der Brunnenbucht angefüllt und gefriert zu Eise.

5. Zwölf Stunden nach dem Schöpfen in einem offenen Glase merkt man keine Luftblasen mehr aufsteigen; und fünf Tage und Nächte nachher, wie das Gefäß lose mit Papier bedeckt war, ward das Wasser ins Gelbe fallend und mit einer dünnen glänzenden gelben Haut überzogen.

6. Die eigenthümliche Schwere konnte in Ermangelung einer Waage nicht mit Genauigkeit erforscht werden, aber eine Kanne wog 193 Loth.

7. Die Temperatur des Wassers war, am 29. Aug. 1789, am Boden des Brunnens 3, und an der Oberfläche 4 Gr. Wärme, nach dem schwedischen Thermometer. Die mittlere Höhe des Barometers an dem Tage 25,74 Decimalzolle, die Wärme im Brunnenhause 15 Gr.

Untersuchung des Wassers durch fällende und gegenwirkende Mittel.

8. Von starker Vitriolsäure, schwacher Salpetersäure, Salzsäure, angeschossener Weinsteinsäure, Sauerkleesäure und Rheinwein ward das Wasser nicht verändert. Auf diesem Wege ward also keine Spur von Laugensalz, Kalk oder Bittersalzerde gefunden.

9. Von zerflossenem Weinsteinsalze (Lixiv. Tartari) nicht verändert.

10. Von trocknem Gewächslaugensalz stiegen feine Luftperlen auf.

11. Durch

11. Durch Ochsenblutlauge ward nach einigen Stunden ein weniger blaugrüner Niederschlag gefällt, welcher nach und nach zu Boden fiel.

12. Von einer Unze ätzenden Salmiakgeist wurden 20 Unzen Brunnenwasser anfänglich nicht verändert, aber nach 36 Stunden setzten sich einige Wölkchen an den Seiten des Glases an.

13. Lakmustinctur mit Flußwasser (Elfsvatten) so verdünnt, daß sie wie Himmelblau aussah, ward violett, wie Brunnenwasser zu derselben gegossen wurde.

14. Rother Flor (Bezetta rubr.) in ein Glas Brunnenwasser gethan, gab nach einiger Zeit eine blaßrothe, ins Violette fallende Tinctur.

15. Galläpfelpulver in einem trocknen Glase gerieben, gab dem Wasser gleich eine hohe Grisdelinfarbe, so nach einiger Zeit dunkler ward.

16. Einige Tropfen geistiger Galläpfeltinctur gaben dem Wasser gleich eine Grisdelinfarbe, so gleichfalls nach einiger Zeit dunkler ward.

17. Mit Flußwasser bereiteter warmer Theeaufguß, mit eben so vielem kalten Brunnenwasser versetzt, gab der Mischung eine coffeebraune Farbe.

18. Brasilienholz-Aufguß, mit eben so vielem Brunnenwasser, gab eine starke schwarzbraune Farbe.

19. Einige Bleyzuckeraufgüsse (Sal saturni), so in ein Glas Brunnenwasser geschüttet wurden, ließen beym Fallen weiße Fäden nach, und in eben dem

dem Maaße, wie der Bleyzucker während dem Umrühren mit einer Glasröhre aufgelöst ward, ward das Wasser falb, aber wieder klar, wenn übergetriebener Essig hinzugegossen wird.

20. Einige Krystalle von weißem ätzendem Queckſilber veränderten die Farbe und Klarheit des Wassers nicht.

21. Blauer Kupfervitriol färbte es blau.

22. Ein Viertelſtop Brunnenwasser, mit eben so vielem kaltem Wasser gemengt, ward gleich etwas weißlich trübe (blekrade) und schlug am dritten Tage Kalk nieder.

23. Von grünem Eisenvitriol, Borax und Alaun blieb es unverändert.

Einsiedung und Digerirung.

24. Funfzehn Kannen Brunnenwasser wurden aus einem gläsernen Gefäße übergetrieben, bis ein Drittel nachblieb, welches braun aussah, und, wie es in eine Glasschaale gegossen und hingestellt ward, Ocher fallen ließ. Weiter in der Glasschaale abgedampft und durch grau Papier geseihet, gab es keine Anschüsse. Wie es mit dem auf dem Seihepapier zurückgebliebenen Ocher gemengt und zu Trockenheit abgedampft war, wog der Rückstand 8 Scrupel. Gegen das Ende des Einsiedens stieg ein harnichter Geruch auf.

25. Das trockne Pulver ward mit 3 Unzen höchst rectificirtem Weingeist digerirt; die Auflösung war braun und schmeckte bitter und herbe. Der Weingeist ward abgezogen, und aus dem Rückstande,

der

der ein seifenartiger Auszug war, mit übergetriebenem Wasser 15 Gr. kochsalzsaures Gewächslaugensalz ausgezogen, dessen ich mich versicherte, wie in eine mit übergetriebenem Wasser gemachte Auflösung eine Auflösung von reiner Weinsteinsäure getröpfelt ward; es erfolgte nämlich sogleich ein Niederschlag, und weinsteinsaures Gewächslaugensalz fiel zu Boden. Was der Weingeist unaufgelöst gelassen hatte, ward

26. mit einem Pfunde übergetriebenen Wassers digerirt. Die Auflösung ward dunkel und schmeckte herbe. Aus der Lauge erhielt ich durch Abdampfen 36 Gr. Kochsalz, das an seinen würflichten Anschüssen und seinem Prasseln auf glühenden Kohlen erkannt ward.

27. Der Rückstand ward mit einer Kanne übergetriebenen Wassers gekocht, und dadurch 12 Gr. Gyps erhalten, der an seinen selenitischen Anschüssen erkannt wurde, welche durch frisches Kochen nicht aufgelöst wurden, besonders aber, wie er mit Gewächslaugensalz untersucht ward, da dann ein richtiges vitriolsaures Gewächslaugensalz entstand.

28. Der Rückstand vom letzten Kochen ward getrocknet, und mit übergetriebenem Essig digerirt, worauf der Rückstand, der Eisenocher war, abgesüßt ward, und getrocknet 25 Gr. wog.

Wie der Essig darauf gegossen ward, so ward kein Brausen bemerkt, der Essig auch nicht nach 4stündiger Degerirung auf einem warmen Kachel-

ofen, oder in der Sonnenwärme gefärbt; die Auflösung setzte beym Abdampfen keine Anschüße ab, ward zur Trockenheit aufgelöst, der Rückstand in übergetriebenem Wasser abgedampft, und mit Gewächslaugensalz ein graues Pulver gefällt, welches nach dem Verkalken mit Vitriolsäure brauſete, und also mit Luftsäure vereinigter Kalk war, welcher 28 Gr. wog.

29. Obgedachte 75 Grane Eisenocher wurden ferner mit 2 Unzen reiner Salzsäure zweymal digerirt. Der Rückstand ward abgespühlt, und wog, getrocknet, 25 Gr. Die Mischung brauſete etwas mit der Salzsäure, und die Auflösung ward braun, ins Grüne fallend. Die klare Auflösung ward mit flüchtigem Laugensalze gesättigt, so lange noch etwas Eisen niederfiel, worauf reines Gewächslaugensalz hinzugethan, und alles zusammen 2 Tage und Nächte hingestellt ward, da sich dann ein Berlinerblau setzte, welches abgespühlt und getrocknet 12 Gran wog.

30. Was die Salzsäure unaufgelöst gelassen hatte, ward gut abgespühlt, ein Theil davon mit ätzender Lauge gekocht und aufgelöst. Diese Auflösung gerann mit Vitriolsäure zu einer klebrigten Masse, ward aber nicht aufgelöst. Der andre Theil ward mit trocknem Laugensalze gemengt, und dem Löthrohre auf der Kohle ausgesetzt, wovon eine kleine gelbliche Glasperle entstand; die letzte Auflösung war also nichts anders, als Kieselerde.

Schluß.

Schluß.

Das untersuchte Uhleaborgische Mineralwasser enthielt Schwefelleberluft, (3) Eisen, (5. 11. 12. 1. 15. 16. 17. 18. 28. 29) Kalk mit Luftsäure vermengt, (8) freye Luftsäure (10. 13. 14. 24. (Mineralaugensalz, (19) flüchtiges thierisches Laugensalz, (29) kochsalzsaures Gewächslaugensalz, (25) Kochsalz, (24) Gyps, (27) Kieselerde, (30) und nach einer Mittelzahl von 15 Kannen beträgt der Gehalt auf die Kanne:

		Gran Apothek. Gewicht.
Digestivsalz	—	1,0
Kochsalz	—	5,7
Gyps	—	0,8
Mit Luftsäure vermengt. Kalk		1,9
Eisen	—	1,2
Kieselerde	—	1,7
		$12\frac{3}{10}$ Gr.

Wozu annoch 12 Würfelzoll lose Luftsäure und die Schwefelleberluft kommen, welche zu 10 Würfelzolle auf die Kanne angenommen wird.

Die Luftsäure wird auf die Weise gesammlet, welche der Ritter Bergmann in seiner Abhandlung von Bitter- u.a. Wasser Gehalt und Zubereitung. Upsal 1776, angegeben hat.

Die Schwefelleberluft ward durch Kalkwasser von der Luftsäure geschieden.

Zur näheren Erläuterung der Wirkung des Uhleaborgischen Mineralwassers hat der gegenwärtige Brunnenaufseher, Hr. Doct. Joh. Ad. Dahlgren einen Auszug aus dem Brunnen-Tagebuche, von 7 Jahren, über den Zustand der Kranken, nachdem selbige den Brunnen getrunken, mitgetheilt, aus welchem und dem daraus gezogenem Register hier nur zu bemerken ist, daß dieser Brunnen recht heilsame Wirkungen bey Würmern mehrerer Arten, bey Gicht und Flüssen, Scorbut, Mutterbeschwerden, Ausschlag und Krätze, schwachem Magen, Cardialgie, fallender Sucht, schwachem Gesicht und rothen Augen, weißem Fluß, Wahnwitz, güldenen Ader, Hypochondrie, Melancholie, unordentlicher monatlicher Reinigung, Rose, schwacher Brust und Lungensucht, und bey galligtem Grimmen geäußert habe.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Bemerkungen über die Kohlen-Hornblende, ein, der Holzkohle ähnliches, Fossil im Pechstein-Porphyre.

Von Herrn Adolph Beyer,
Bergmeister in Schneeberg.

In dem Schneeberger Berg-Amts-Reviere, in der Gegend zwischen Zwickau und Planitz, fand ich unter andern auch einen Pechstein-Porphyr, aber zur Zeit nur an einer einzigen Stelle von etlichen 20 Ellen im Umfange, worin zuweilen einzelne kleine Stücke eines Fossils fest eingewachsen sind, welches einer Holzkohle von einem harten Holze völlig gleicht.

Dieses Fossil ist von einer sammetschwarzen, ins Bräunlichschwarze übergehende Farbe. Es bricht eingesprengt und derb, jedoch bis jetzt nur gewöhnlich in kleinen Stücken. Auf dem Querbruche ist es schimmernd, auch zuweilen matt, auf dem Haupt- oder Längenbruche aber wenig glänzend, fastglänzend, und von einem Seidenglanze.

Es hat einen flachmuschligen Quer-, und einen meistens gerad-, selten krumm-schieferigen Längenbruch, mit zartfaseriger Oberfläche, übrigens aber noch das vollkommene faserige Gewebe eines harten Holzes, oder vielmehr einer harten Holzkohle.

Es zerspringt mehr in splittrige, als in unbestimmteckige, ziemlich scharfkantige, seltner in rautenförmige Bruchstücke, und bildet nur dann krummschalig abgesonderte Stücke, wenn es öfters nach den Jahrwüchsen springt. Es ist undurchsichtig, giebt einen dunkelgrünlichgrauen Strich, ist weich, zuweilen sehr weich, spröde, außerst leicht zersprengbar, fühlt sich wenig kalt an, giebt angehaucht einen thonartigen bittern Geruch, und ist leicht.

Das eigenthümliche Gewicht desselben ist verschieden, und wechselt von 1,980 bis 2,000 ab.

Bald Chalcedon, bald Plasma, bald Quarz, bald Jaspis, bald Achat, bald weißer auch violettblauer Kalkspath, seltner Serpentin und Hydrophan, öfters zwey und mehrere von diesen Steinarten zugleich an einem Stücke, sind fast immer die Begleiter dieses Fossils. Sie umgeben es entweder als eine Einfassung, oder durchsetzen es als Trümmchen, oder sind als ein Kern darin eingeschlossen, und mit demselben fest verwachsen. Zuweilen ist auch noch auf diesem Fossile Kalkspath, seltner Schwefelkies zart angeflogen. Und so ist meistens dieses Fossil, als einzelne kugelichte und nierenförmige Stücke, gewöhnlich von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ höchstens,

wiewohl

wiewohl äußerst selten, von $\frac{3}{4}$ Zoll im kleinen Durchmesser, in dem Pechstein-Porphyre sparsam und zufällig eingemengt und fest eingewachsen.

Die Hauptmasse dieses Porphyrs ist Pechstein. Die gewöhnliche Farbe dieses Pechsteins hält das Mittel zwischen Lauch- und Berggrün, und zieht sich dabey mehr und weniger in das Aschgraue, seltner findet er sich grünlichbraun. Inwendig ist er glänzend, auch wenig glänzend, und von einem Fettglanze. Er ist im Bruche großmuschlich, springt in unbestimmteckige und scharfkantige Bruchstücke, kommt zuweilen von körnigt abgesonderten Stücken vor, ist an den Kanten durchscheinend, halbharzig, spröde, fühlt sich kalt an, ist nicht schwer zersprengbar, giebt angehaucht einen thonartigen bittern Geruch, und ist nicht sonderlich schwer.

Diese Beschreibung habe ich zum Beweise, daß diese Steinart wirklich Pechstein sey, darum beygefügt, theils, weil er als Hauptmasse seiner Porphyrart von einigen in Zweifel gezogen worden ist, theils aber auch, weil es mir wegen des Vorkommens jenes kohlenähnlichen Fossils in demselben erforderlich schiene.

In dieser Hauptmasse sind nun gräulichweißer durchscheinender Feldspath, und dunkel tombakbrauner Glimmer, beyde meistens als kleine und sehr, auch ganz kleine gewöhnliche Krystallen häufig, schwarzer Obsidian aber, als sehr kleine und kleine Körner, sparsamer eingemengt.

Von den dasigen Pechstein-Porphyren überhaupt werde ich vielleicht eine umständlichere Nachricht ertheilen. Etwas aber muß ich doch hier noch, in Hinsicht des kohlenähnlichen Fossils, davon vorläufig bemerken. Es ist höchstwahrscheinlich, eines flötzartigen Ursprungs, bricht unmittelbar unter der Dammerde, ist in Stücken von allen Größen nach allen Richtungen zerkluftet, und jedes Stück, ohne Ausnahme, an allen Außenseiten mehr oder weniger zu einem gräulichweißen Thone verwittert.

Aeußerst selten findet sich nun in diesem verwitterten Pechstein-Porphyre das beschriebene kohlenähnliche Fossil mehr oder weniger erhalten; und dann geht, nach der Stärke der erlittenen Verwitterung, dessen schwarze Farbe in eine dunkel-, auch licht-holzbraune Farbe, dessen Bruch ins Faserige, und die Härte ins Zerreibliche über, und es erscheint in diesem Zustande als ein eisenhaltiges versteinertes Holz, ganz so, wie es nach der nachfolgenden Bemerkung aus dem geglühten Salpeter durch dessen Auslaugung erhalten worden ist.

Wird dieses kohlenähnliche Fossil gleich in eine starke Hitze oder Flamme gebracht, so knistert und zerspringt es anfänglich stark, daher es nur nach und nach erwärmt werden muß. So wie die Erwärmung zunimmt, so nimmt sein Gewicht ab. Bis zum Glühen erhitzt, verliert es 20 vom Hundert, verändert sich aber wenig oder gar nicht, giebt weder Rauch noch Geruch, und erlangt in der gewöhnlichen

wöhnlichen Wärme der Luft sein verlornes Gewicht bald wieder.

Vor dem Löthrohre auf der Kohle verändert sich dasselbe für sich allein nur sehr langsam, bläht sich etwas auf, und schmelzt endlich schwer zu einer bräunlichschwarzen Schlacke, welche vom Magnet gezogen wird.

Im Borarglase vor dem Löthrohre schäumt es anfänglich stark auf, löset sich darin nach und nach sehr schwer auf, und ertheilt demselben eine lichtsmaragdgrüne Farbe.

Auch mit microcosmischem Salze schäumt es anfänglich, bleibt aber unverändert.

Mit kohlengesäuertem Natron in silbernem Löffelchen vorm Löthrohre schäumt es ebenfalls auf, zertheilt sich, und schmelzt zu einer öhlgrün- und weißfleckigen undurchsichtigen Perle.

Mit Wachs durchgeglüht, behält es seine Farbe, Gewebe und Form, und wird nun vom Magnet gezogen.

Pulver und Stückchen von diesem Fossile wallen im glühenden Salpeter anfänglich sehr stark auf, geben dabey einen Rauch ohne Geruch, verpuffen nicht merklich, werden in ihren Formen nicht geändert, wohl aber aus diesem ausgelaugten Salpeter als ein licht-holzbraunes versteinertes Holz zurückerhalten, welches sich aber vor dem Löhtrohre auf

der Kohle für sich allein immer noch wie das rohe Fossil selbst verhält, im Borarglase jedoch sich auflöst, und eine klare öhlgrüne Perle giebt.

Ein Stück dieses Fossils, welches auf perlgrauem Chalcedone angewachsen war, wiederholt so lange abwechselnd geglüht, und im Wasser abgelöscht, bis keine Luftbläschen mehr aufstiegen, ward dunkelbraun, löste sich in würfliche Stücke vom Chalcedon ab, und fing bey fernerem Glühen an zu schmelzen.

Im leicht bedeckten Thontiegel für sich allein schmolz es im Blau-Farben-Glas-Ofen sehr leicht zu einer grünlichschwarzen Schlacke, welche der Magnet zog, und mit kohlengesäuertem Kalke floß es zu einem öhlgrünen Glase.

Ein kleines reines Stück von diesem Fossile in einem, nach des Hrn. Prof. Klaproth Verfahren wohl zugerüsteten, 10 Stunden lang in der stärksten Hitze des gedachten Glasofens gestandenen, und wohl behalten wieder herausgekommenen Kohlentiegels, war von ungeänderter Form und Gewebe, aber matter, mehr erhärtet, spröder, mit einigen gräulichschwarzen, matten Körnchen, auch äußerst feinen metallischglänzenden Flimmerchen an den Außenseiten belegt, und gab zerrieben ein aschgraues Pulver. Diese Körnchen und das Pulver zog der Magnet, und der Gewichtsverlust des ganzen Probenstückchens betrug 0,33. Wiederholte Versuche mit diesem Fossil in dergleichen Kohlentiegeln,

geln, wovon einige 27 und andre 40 Stunden lang in der stärksten Hitze eben desselben Glasofens gestanden, und sich unversehrt erhalten hatten, gaben eben denselben Ausfall.

Zum Gegenversuche wurden vier kleine Stücke von diesem Fossile in einem Thontiegel mit verklebtem Deckel, mit dem Kohlentiegel des ersten Versuchs, in eben diesem Glasofen und Feuersgrade, 10 Stunden lang, angewendet. Auch dieser Tiegel kam wohl verschlossen aus dem Feuer. Alle vier Stückchen des Fossils waren an der Stelle, wo sie den Tiegel berührt hatten, zu einer nelkenbraunen Schlacke, nieder- und angeschmolzen. Vom Magnete ward diese Schlacke, auch in kleinsten Stückchen, nicht angezogen.

In Wasser, in Weingeist, in Salpetersäure, in Salzsäure, und in Schwefelsäure stiegen bey gewöhnlicher und vermehrter Wärme aus den hineingelegten Stückchen dieses Fossils häufige Luftbläschen auf, sie veränderten aber ihre schwarze Farbe und Form nicht, jedoch fällte die Blausäure aus den gedachten Säuren eine Menge blauen Niederschlags.

Lange in warmer Salzsäure und in warmem Königswasser gelegene Stückchen dieses Fossils, verlieren erst nach dem Ausglühen ihre schwarze Farbe, und erscheinen nun als milchweiße Weltaugen, mit Beybehaltung ihres holzähnlichen Gewebes.

Auch das Kochen eines Stückchens von diesem Fossile in der stärksten Schwefelsäure benahm ihm seine schwarze Farbe nicht, jedoch ward es in sehr zarte kurze Fasern zertheilt, welche nach dem Aussüßen und Ausglühen eine licht-ziegelrothe Farbe erhielten, und im Wasser undurchsichtig blieben.

Im silbernen Löffelchen ward ein Stückchen dieses Fossils mit Aetzlauge, worin das Aetzsalz wohl das zehnfache Gewicht des Probenstückchens betrug, übergossen, zur Trockne abgeraucht, fast bis zum Fließen geglühet, und dieses Verfahren drey Mal wiederholt. Die auf diese Weise von mehreren Stückchen dieses Fossils erhaltene gelblichgraue, in abgezogenem Wasser gänzlich und klar aufgeweichte Masse blieb bey der Uebersättigung mit Salzsäure und Erwärmung unverändert. Erst nach erfolgter Abdampfung bis zu einem citronengelben Salze und dessen Wiederauflösung in Wasser, ward eine verhältnißmäßige große Menge Erde ausgeschieden, welche nach erfolgtem Aussüßen und Ausglühen sich als Kieselerde erwies.

Diese von der Fällung übrige farbenlose Flüssigkeit etwas abgedampft, und kochend mit kohlengesäuertem Natron versetzt, ließ eine verhältnißmäßige kleine Menge kohlengesäuerter Kalkerde fallen.

Den durch ätzenden Ammoniak erhaltenen braunen Niederschlag löste ich wiederum in Salzsäure auf, verdünnte ihn mit genugsam abgezogenem Wasser, schlug

schlug den Eisengehalt durch Blausäure daraus nieder, sonderte den häufigen dunkelblauen Niederschlag ab, und fällte nun diese Auflösung kochend durch kohlengesäuertes Natron. Es fiel eine verhältnißmäßige sehr kleine Menge weißer lockerer Erde, welche in Schwefelsäure wieder aufgelöst, mit sehr wenig essigsaurem Kali Alaunkrystallen zu geben schiene.

Zu allen diesen Versuchen habe ich nur kleine, jedoch so viel wie möglich, reine Stückchen dieses Fossils anwenden können.

Mehrere, größere, vollständigere und zuverlässigere Versuche mit diesem Fossile zur völligen Bestimmung seiner Bestandtheile und derselben Menge und Verhältniß anzustellen, hat mir die Seltenheit des Fossils, so wie der Mangel nöthiger Hülfsmittel und der Zeit nicht verstattet. Unterdessen glaube ich, so unzulänglig und kleinlich diese vorläufigen Versuche auch sind, daß sie doch einiges Licht über die Bestandtheile dieses Fossils verbreiten, und ihm, seines unverkennbaren Ursprungs aus dem Pflanzenreiche ungeachtet, das Bürgerrecht im Mineralreiche erwerben dürften.

Und ob ich mir wohl nicht getraue, ihm einen ganz schicklichen Namen beyzulegen, so will ich es doch wagen, weil wir in der Mineralogie ohnehin schon unbenannte Fossilien haben, diesem Fossile wegen seiner Aehnlichkeit mit dem verkohlten Holze, und mehrerer seiner äußerlichen und chemischen

Kenn-

Kennzeichen mit der Hornblende, einstweilen, bis ihm Jemand einen schicklichern Namen geben wird, den Namen Kohlen-Hornblende beyzulegen.

Mir wenigstens ist nicht wissend, daß dieses Fossil und dessen Vorkommen im Pechstein-Porphyre schon bekannt, und in Schriften etwas davon bemerkt worden wäre.

Sollte man daher dieses Fossil der Aufmerksamkeit würdig finden, so bin ich bereit, einige Stücke davon gegen Tausch für meine Sammlung an Liebhaber, welche sich in postfreyen Briefen an mich wenden wollen, abzulassen.

II.

Ueber die Zerlegung und Probierung metallhaltiger Erze.

Vom Hrn. R. Kirwan. Esq. *)

Siebenter Abschnitt.

Zinkerze.

Erste Art. Durch Sauerstoff vererzt.

Erste Familie. Los und zerreiblich.

238) Man löse sie in verdünnter Vitriolsäure auf; was unaufgelöst bleibt, ist Kiesel- oder Thonerde,

*) S. chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 318.

erde, oder andre steinige Substanz. Man schlage die metallischen Substanzen durch ein vorher gewognes Stück Zink nieder, und koche die Auflösung; der Zink wird durch blausaures Kali, die Thonerde durch kaustisches, die Kalkerde durch mildes Ammoniak oder Natron niedergeschlagen. Die Menge der Luft entdeckt man durch den Unterschied der Gewichts, vor und nach der Auflösung.

239) Erdige Erze geben oft ihren Zinkgehalt schon durch bloße Digestion mit milden Ammoniak.

Zweyte Familie. Dicht.

Dieses Erz hält außer Thon oder andrer Erde, oft noch eine große Menge Eisenkalk und zuweilen Bley, wodurch seine Zerlegung mehr verwickelt wird.

240) Man koche das Ganze mehrere mal in zwey Theilen Salpetersäure, und dampfe sie bis zur Trockne ab. Der Eisenkalk wird dadurch völlig, oder beynahe unauflöslich werden. Dann digerire man das Ganze in verdünnter Salpetersäure so lange als sie noch irgend etwas auflöst. Der Eisenkalk, die Kieselerde, und ein Theil der Thonerde werden unaufgelöst bleiben.

241) Man behandle die Auflösung alsdann mit kaustischem Ammoniak, welches bis zur Uebersättigung zugesetzt, die Thonerde, das Bley, und das noch übriggebliebene Eisen niederschlägt; die Kalk-

erde

erde bleibt in der Auflösung, und der Zink wird wieder aufgenommen.

Die Kalkerde kann man dann, wenn welche darin ist, durch vitriolsaures Ammoniak niederschlagen, und den Zink, indem man das überschüssige Ammoniak durch irgend eine Säure sättigt.

242) Die Eisenkalke, die Thon- und Kieselerde kann man abscheiden, wie in den chem. Ann. 1795. B. 2. S. 299. und 300. gezeigt ist. Das Bley in Nr. 240. kann man von der Thonerde und dem Eisenkalke, durch die Auflösung im destillirten Weinessig oder verdünnter Salpetersäure, und den Niederschlage durch Vitriolsäure, abscheiden.

243) Will man nur den Zink ausziehn, und man vermuthet kein Bley, so kann man das Erz wie in Nr. 239 behandeln, und den Zink durch mildes Natron niederschlagen.

Zweyte Art. Blenden.

244) Bergmann räth diese Erze mit verdünnter Salpetersäure zu behandeln; enthalten sie kein andres Metall als Eisen, so kann man dieses durch ein Stück Zink niederschlagen, enthalten sie aber andre metallische Substanzen, so muß man das Eisen ansäuren, wie in Nr. 239, und eine neue Auflösung durch destillirten Weinessig, oder eine andre schickliche Säure bewirken.

Erste Familie. Gelbe Blende.

245) Bergmann löste dieses Erz in Kochsalzsäure auf, welche nur Schwefel und Kieselerde unaufgelöst ließ; auch das Silber, wenn noch was darin war, und auch viel vom Bley. Was die Auflösung von diesem letzten noch enthielte, könnte man durch Vitriolsäure niederschlagen.

Zweyte Familie. Rothe oder röthlichbraune Blende.

246) Das Erz von Sahlberg röstete Cronstedt zuerst, *) und fand, daß es so 13 Procent verlor, wovon fünf Theile bloßes Wasser waren. Die überbleibenden 87 Theile löste er in Salpetersäure auf, säuerte das Eisen an, wie oben erwähnt ist, und löste den Rückstand in einer frischen Portion dieser Säure auf. Die Auflösung hielt kein andres Metall als Zink, den er durch blausaures Kali niederschlug; nachher erhielt er durch mildes Ammoniak Thonerde.

247) Der Rückstand, den die Salpetersäure ließ, behandelte er mit Vitriolsäure, und destillirte sie bis zur Trockne ab. Was sich davon auflösen ließ, wurde durch Wasser ausgezogen.

248) Die wäßrige Auflösung behandelte er mit blausaurem Kali, welches das Eisen niederschlug. Der Rückstand der Flüssigkeit schmeckte alaunartig, und gab nach der Abdampfung etwas Alaun mit vitriolsaurem Kali vermischt.

248)

*) Cronstedt Mineral. §. 230.

249) Was der Wirkung der Vitriolsäure entgangen war, war Kieselerde.

Dritte Familie. Schwarze Blende.

250) Um das schwarze Erz von Dannemora zu zerlegen, röstete Bergmann zuerst 100 Theile davon, und fand, daß sie dem Anscheine nach dadurch nur 25 p. C. verloren. Da aber alle Metalle durch Einsaugung des Sauerstoffs, während der Verkalkung am Gewicht zunehmen, so war es offenbar, daß der wirkliche Verlust des Erzes größer gewesen seyn mußte. Er fand also nachher, durch Abzug des Sauerstoffs von dem Gewicht des Rückstandes, daß der wirkliche Verlust

251) 37 pro C. betrug. Das Gewicht des eingesogenen Sauerstoffs konnte er erst am Ende der Zerlegung finden, als er die verschiednen, in dem Erz enthaltnen, metallischen Kalke und ihre Quantitäten kannte. Da er nun wußte, wie viel 100 Theile von jedem Metall durch die Verkalkung an Sauerstoff gewinnen, so konnte er leicht bestimmen, wie viel die gefundnen Quantitäten von einem jeden in dem Erze aufgenommen hatten.

252) Durch die Destillation einer großen Menge des Erzes fand er, daß es 6 p. C. Wasser, und ohngefähr einen Gr. Arsenik verlor.

253) Die 75 Gr. des verkalkten Rückstandes behandelte er mit kochender Kochsalzsäure so lange,

als

als sich noch irgend etwas auflöste. Die filtrirte Auflösung dickte er durch die Abdampfung ein, und setzte vitriolsaures Ammoniak zu, wodurch er, so wie durch fernere Abdampfung, sechs Theile Bleyvitriol gewann.

254) Die übrigbleibende Flüssigkeit dampfte er bis zur Trockne ab, setzte mehrere mal Salpetersäure zu, und zog sie wieder ab, um das Eisen anzusäuren, und brachte endlich die trockne Masse zum Glühen. Dann löste er mit verdünnter Salpetersäure den darin enthaltenen Zink wieder auf. Der unaufgelöste Eisenkalk wog 13 Gran, die ohngefähr 9 Gr. metallischem Eisen gleich sind.

255) Die salpetersaure Auflösung des Zinks behandelte er dann mit blausaurem Kali; den Niederschlag schätzte er ohngefähr auf 45 Gr. metallischen Zink.

Zuletzt blieben noch 4 Gr. kieselartige Substanz über, die von der Kochsalzsäure nicht angegriffen war.

256) Das bläulichschwarze Erz von Bovallen zerlegte Bergmann auf eine andre Art. Durch das Rösten verloren 100 Theile davon dem Anscheine nach 17, wovon das meiste Schwefel war, doch zeigte sich auch einige Feuchtigkeit.

257) Die 83 übrigbleibenden Theile wurden mit Vitriolöhl getränkt, und bis zur Trockenheit geglüht. Diese Masse wurde mit siedendheißem

Wasser behandelt, worin sich alles, bis auf 6 Theile noch auflöste, welche Kieselerde mit ein wenig Eisenkalk waren.

258) In dieser Auflösung entdeckte eine polirte Eisenstange Kupfer, welches durch kochende Auflösung mit Eisen ganz herausgezogen wurde. Das Eisen verlor sechs Theile.

259) Er behandelte nun die Auflösung mit blausaurem Kali, und da die Farbe des Niederschlages weiß und blau war, so zeigte dieses sowohl Zink als Eisen an. Um diese abzusondern, dampfte er die Auflösung bis zur Trockenheit ab, und kalcinirte die trockne Masse eine beträchtliche Zeit in einem offnen Tiegel, setzte verschiedne mal Salpetersäure zu, und zog sie wieder ab, um das Eisen unauflöslich zu machen. Endlich nahm die verdünnte Salpetersäure nur den Zink auf, den er wieder durch blausaures Kali niederschlug.

260) Wenn man bedenkt, daß Bergmann der erste war, der die Idee von einer genauen Zerlegungsart der Erze auf dem nassen Wege, durch welche allein man den wahren Gehalt finden kann, entwarf, und daß die meisten seiner Methoden die tiefste und ausgebreiteteste Kenntniß der verwickelten Eigenschaften, der so mannigfaltigen Mischungstheile beweisen, so wird man ihm sehr große Verdienste gar nicht absprechen können, wenn man gleich manche dieser Zerlegungen seitdem einfacher und genauer gemacht hat. In dem vorliegenden Falle

scheint

scheint es mir, daß der Niederschlag durch Natron besser seyn würde, als durch blausaures Kali, da es weit geschwinder, und eben so stark, wirkt, und keine fremde Substanz in den Niederschlag bringt. Wahrscheinlich vermuthete er aber irgend eine Erde, welches ihn bewog, das blausaure Kali vorzuziehen; Ammoniak würde gleichwohl beydes niederschlagen, den Zinkkalk aber wieder auflösen, und die Thonerde zurücklassen, und so zeigen, ob diese letzte darin wäre.

261) Auf dem trocknen Wege wird die erste Art, (und auch die zweyte nach dem Rösten), untersucht, indem man das Erz wohl getrocknet, mit der Hälfte seines Gewichts trockner Holzkohle vermischt, und es in einer irdenen Retorte, wovon ein Viertheil leer ist, destillirt. An die Retorte wird eine Vorlage gekittet, und die Hitze wird nach und nach fünf bis sechs Stunden lang verstärkt. Den Zink findet man in metallischer Gestalt im Halse der Retorte, und einige Blumen gehn in die Vorlage über. Cronstedt findet oft vortheilhaft, die Blenden verwittern zu lassen, und blos das feine, durch Waschen abgesonderte Pulver zu gebrauchen.

262) Nach Scheffer verrathen alle zinkhaltige Erze den Zink, wenn man sie mit $\frac{1}{8}$ ihres Gewichts Holzkohle vermischt, und im Tiegel beynahe weißglüht, durch die blaue phosphorische Flamme, die sie dann von sich geben. (Scheffer §. 326.) Bey manchen armen Gallmeyerzen habe

ich diese Erscheinung wirklich gesehen; die geschwefelten Erze müssen aber erst geröstet werden, denn so lange noch Schwefel darin ist, glückt dieser Versuch nicht.

263) Röring schmelzt die Blenden mit feuerfesten Laugensalzen, und schlägt den im Flusse zerstreuten Zink durch Eisenfeilspäne nieder. Eine andre Methode, diese Erze zu probieren, ist, daß man Kupfer dadurch in Messing zu verwandeln sucht. Die Blende muß (wenn das zu untersuchende Erz eine Blende ist,) vorher stark geröstet werden, um nicht allein den Schwefel, sondern auch die Vitriolsäure auszutreiben. Das zersetzte Erz, wenn es stark geglüht wird, ist daher das beste.

Das Kupfer muß daher in dünne Platten geschlagen oder gewalzt, und in kleine Vierecke geschnitten werden. Dann nehme man zu einem Theil Kupfer 1,5 Gallmey oder geröstete Blende, mische sie gehörig mit einander, und feuchte sie an, um ihre Absonderung zu verhindern. Man packe diese Mischung theilweise in einen Tiegel, lege über jeden eine dünne Schicht von zerstoßnen Kohlen, bis der Tiegel beynahe voll ist, dann fülle man ihn völlig mit Kohle, und kütte einen Deckel auf den Tiegel, der mit einem Loche versehn ist, um einen eisernen Stab hineinzubringen. Man erhitze den Tiegel nach und nach, bis eine blaue Flamme durch das Loch erscheint; dann bringe man den Stab hinein; trifft er keinen Widerstand und geht er bis auf den Boden,

Boden, so ist die Schmelzung vollkommen. Man nimmt dann den Tiegel heraus, und läßt ihn, nachdem man auf ihn klopft, gelinde kalt werden.

264) Bey bloßen Versuchen aber ist es hinlänglich 200 Theile von dem Zinkerze mit 600 Theilen schwarzen Fluß zu mischen, mit 200 Theilen Kupfer Schichten davon zu machen, und dann die Mischung zwey Stunden lang einer Schmelzungshitze auszusetzen. Das Gewicht, welches das Kupfer gewinnt, zeigt die Güte des Erzes an; das höchste, was das Kupfer annehmen kann, sind 89 p. C. — Zinkerze, welche weniger als 30 p. C. halten, sind unnütz, wenn sie nicht mit reichern vermischt werden. *)

265) Nach Gellert kann der Zink von Eisen und Kupfer durch Schwefel gereinigt werden, wenn man das Ganze mit Holzkohle bedeckt, und die Mischung schmelzt, da sich dann der Schwefel vorzüglich mit dem Eisen und Kupfer verbindet.

266) Auf dem nassen Wege wird der Zink von den meisten andern Metallen gereinigt, wenn man ein Stück Zink in die Auflösung bringt. Doch schlägt er weder Nickel, noch Kobald, noch Braunstein, noch selbst Eisen nieder, als bis er etwas angesäuert ist, welches an der Luft sehr bald geschieht. Andre Substanzen findet man nie in ihm.

*) Scheffer §. 327. 329. G.

Achter Abschnitt.

Spießglanzerze.

Erste Art. Natürlicher Spießglanzkönig.

267) Die Reinheit dieses Erzes kann man durch starke Salpetersäure untersuchen, wodurch es langsam verkalkt wird; ist der König rein, so bleibt nichts davon in der Auflösung, oder wenn etwas darin bliebe, so wird es durch Wasser ausgeschieden. Enthält es Arsenik, so kann dieser durch Wasser aufgelöst werden, und die Auflösung schlägt die des Silbers oder Bleyes in Salpetersäure, wenigstens nach 24 Stunden, nieder.

Zweyte Art Geschwefeltes Spießglanzerz.

268) Zur Zerlegung dieses Erzes schlägt Bergmann vor, es in Königswasser, welches aus drey oder vier Theilen Kochsalzsäure und einem Theil Salpetersäure besteht, aufzulösen; der reguliniſche Theil wird aufgelöst, der schwefelartige hingegen bleibt zurück. Verdünnt man die Auflösung mit Wasser, so läßt sie den reguliniſchen Theil fallen, und behält blos das Eisen und Queckſilber, (wenn welches darin ist.) Ist Bley darin, so kann es durch Vitriolsäure abgeschieden werden; oder die wäßrige Auflösung setzt es auch ab, wenn sie gehörig eingedickt wird. Vermuthet man Silber darin, so findet man es nach der Verbrennung des Schwefels.

269)

269) Auf dem trocknen Wege bedient man sich gewöhnlich folgender Methode, um Spießglanz aus den steinigen Erzen zu erhalten. Man zerschlägt das Erz in Stücken von der Größe einer Nuß, man wirft sie in einen großen Schmelztiegel, dessen Boden Löcher von ohngefähr $\frac{1}{5}$'' im Durchmesser haben, und welcher mit einem genau vermachten Deckel versehen ist. Dieser wird alsdann in einen andern mit Wasser halb angefüllten Tiegel gesetzt, und die Fugen wohl verklebt; und man hält denselben so kühl als möglich, indem man ihn mit Asche umgiebt, und auf Steine setzt, wogegen der erste mit dem Erze angefüllte Tiegel vermittelst eines Rostes allmählig, bis zu einer, 20 Minuten daurenden Rothglühehitze gebracht erden kann. Auf diese Art tröpfelt das Erz in den untern Tiegel, und läßt die steinigte Masse zurück. *)

270) Um den König zu erhalten, glühe man 32 Theile Eisenfeile bis zur Röthe, und trage auf dieselbe nach und nach 100 Theile Spießglanz. Ist die ganze Masse zum Schmelzen gekommen, so werfe man nach und nach auf sie 20 Theile Salpeter, und nach einigen Minuten eines ruhigen Flusses gieße man sie in einen vorher erwärmten und mit Talg ausgeschmierten Gießbuckel. Man kann

*) Eine vollständigere Nachricht hiervon findet man in J. A. Cramer's Anfangsgründen der Metallurgie, zweyter Theil, Blankenb. 1775. fol. S. 168. und Gmelin's Grundst. d. Probier- und Schmelzk. §. 116. C.

den König auch erhalten, wenn man 8 Theile des Erzes mit 6 Theilen Salpeter und 3 Theilen rohen Weinstein vermischt, und die Masse nach und nach in einen glühenden Tiegel trägt, und dann schmelzt.

271) Um einen reinen König zu erhalten, schmolz Marggraf einige Pfunde von dem geschwefelten Erze in einem verkütteten Tiegel, und verschlackte so die andern Metalle, die es enthalten konnte. Von dem solchergestalt gereinigten Spießglanze, welches auf dem Boden lag, nahm er 16 Unzen, die er sorgfältig verkalkte, indem er anfangs eine gelinde und nachher starke Hitze gab, bis es nicht mehr nach Schwefel roch, und eine gräulichweiße Farbe bekam. Von diesem grauen Pulver nahm er 4 Unzen, mischte sie mit 6 Drachmen Weinstein und halb so viel Holzkohle, hielt es in einem wohl verschlossenen und verkütteten Tiegel eine Stunde lang im Flusse, und bekam so einen König, der 1 Unze, 7 Drachmen, und 20 Gr. wog.

272) Den solchergestalt gewonnenen König mischte er mit der Hälfte seines Gewichts an getrockneten Natron, und bedeckte die Mischung mit der andern Hälfte, schmolz sie in einem wohl verschlossenen und verkütteten Tiegel eine halbe Stunde lang in sehr starker Hitze, und gewann nun einen König, der 1 Unze, 6 Drachmen, 7 Gran wog,

und

und bey weitem weißer und schöner war, als der vorige. Diesen behandelte er wieder auf dieselbe Art mit 1,5 Unzen Natron, und erhielt einen König, der 1 Unze, 5 Drachmen, 6 Gr. wog, und noch reiner als der vorige war. Indem er diese Schmelzungen, mit gleichem Gewicht von Soda, noch dreymal, und jedesmal eine und eine halbe Stunde lang wiederholte, bekam er zuletzt einen König, der so rein war, daß er sich mit Queckſilber gern amalgamirte, sehr hart und etwas dehnbar war. Die in der letzten Schmelzung gebildeten Schlacken waren durchsichtig, welches bewies, daß sie keinen Schwefel mehr enthielten. Man sieht hieraus, daß es die hartnäckige Anhänglichkeit des Schwefels ist, welche die Steinigung dieses Halbmetalls so schwer macht.

273) Er bemerkte auch, daß die Schlacken, die er bey der Behandlung des Königs mit Natron erhielt, grün waren, nicht aber diejenigen, die er erhielt, wenn er ihn mit Kali behandelte. 2 Marg. 423.

Dritte Art. Arsenikhaltiges geschwefeltes Spießglanzerz.

274) Wenn man kein Silber in diesem Erze vermuthet, so soll man es nach Bergmann mit Königswasser behandeln, das den reguliniſchen und arsenikartigen Theil auflöst, und den Schwefel lie-

gen läßt. Zur Scheidung der erstern soll man so viel starke Salpetersäure zusetzen, als hinreichend ist, den reguliniſchen Theil bey kochender Hitze zu verkalken. Wenn die filtrirte Auflösung wieder mit einem Zusatze von Salpetersäure gekocht und bis zur Trockne abgedampft wird, so bleibt die Arſenikſäure zurück.

275) Der Spießglanzkalk kann dann durch Kochsalzsäure aufgelöst und durch Wasser niedergeschlagen werden, wodurch er von allen andern mit ihm vermischten Metallen abgeschieden wird.

276) Vermuthet man aber Silber in dem Erze, so soll es mit sechsmal seines Gewichts an verdünnter Salpetersäure digerirt werden, bis der König verkalkt und das Silber aufgelöst ist. Durch Wasser wird alles, was von reguliniſchen Theilen noch in der Auflösung seyn könnte, niedergeschlagen, und eine Auflösung von Kochsalz scheidet das Silber aus.

277) Da auch der geschwefelte Spießglanz in kaustiſchen feuerbeſtändigen Laugensalzen aufgelöst wird, das Silber hingegen nicht; so kann man dieſes abscheiden, wenn man das Erz in 2 Theilen vom kaustiſchen feuerfesten Laugensalz kocht.

278) Auf dem trocknen Wege wird dieſes Erz durch allmähliges Rösten sowohl vom Arſenik, als vom Schwefel befreyet.

279) Den Spießglanzkönig von Bley oder Eisen zu reinigen, schmelze man ihn mit ein wenig von dem rohen Erze; wenn er dann, vor das Löthrohr gebracht, völlig flüchtig ist, so kann man ihn für frey von diesen Metallen halten.

280) Nach Wenzel soll seine kochsalzsaure Vitriolsäure den Spießglanzkönig auflösen, Bley, Arsenikkönig und Silber hingegen nicht angreifen. Vielleicht könnte man dadurch ihre Scheidung bewirken, wenn sie vereinigt seyn sollten.

281) Man scheidet auch Eisen vom Spießglanzkönig durch die Auflösung in Königswasser. Beyde werden aufgelöst, das Wasser schlägt aber nur den König nieder.

282) Spießglanzkalke werden durch die Schmelzung mit ohngefähr $\frac{1}{5}$ ihres Gewichts vom schwarzen Fluß reducirt, und ich glaube, man könnte solchergestalt die vierte Art und andre Erze reduciren.

Neunter Abschnitt.

Arsenikerze.

Erste und zweyte Art. Gediegener Arsenik und Arsenikkies.

283) Diese Erze soll man nach Bergmann mit 4 Theilen Königswasser behandeln, das aus einem Theile Salpetersäure und $1\frac{1}{2}$ oder 2 Theilen Koch-

Kochsalzsäure besteht. Wäre Silber in dem Erze, so wird es gleich anfangs niedergeschlagen, und die Kochsalzsäure muß wieder ersetzt werden. Dampft man die Auflösung dann bis auf $\frac{1}{4}$ ab, und setzt Wasser zu, so wird der Arsenik niedergeschlagen, und wenn dieses abfiltrirt ist, so kann man das Eisen durch Ammoniak niederschlagen u. s. w. *)

284) Auf dem trocknen Wege kann man den Arsenik aus allen Erzen größtentheils abscheiden, wenn man das Erz grob gepülvert in einer Retorte destillirt. Der Arsenik steigt in der Gestalt eines weißen Mehls, oder auch wohl, wenn die Gefäße klein und gut verküttet sind, krystallisirt in die Höhe. Wird auch die Hitze verstärkt, so geht auch wohl der Schwefel in die Höhe, wenn welcher in den Erzen ist, und in diesem Falle zeigt sich Operment oder Rauschgelb, oder beydes. Setzt man nach der Sublimation Fett oder Holzkohle zu dem Erze, so sublimirt sich noch mehr Arsenik.

285) Den weißen Kalk in einen König zu verwandeln, räth Bergmann ihn mit drey Theilen schwarzen Fluß zu vermischen, und nur einen Tiegel, auf welchem ein andrer geküttet ist, die nach und nach bis zum Weißglühen gebracht werden, zu sublimiren. Andre rathen den

*) Wenzel leugnet, daß der Arsenik durch Wasser aus dem Königswasser niedergeschlagen habe. Verwandsch. S. 173. Vielleicht war sein Königswasser verschieden. s. auch 2. Bergmann S. 284.

den Kalk mit Oehl zu vermischen, und in einer Phiole mit einem langen Halse zu sublimiren. Bey kleinen Quantitäten mag das angehn. Eine Mischung des Kalks mit Oehl und schwarzem Flusse würde vielleicht noch besser seyn. In jedem Falle sollte eine durchbohrte Kupferplatte zwischen den beyden Tiegeln liegen, um zu verhindern, daß das Scheinen und die Hitze des untern den obern nicht angreife.

Dritte Art. Silberhaltiger Arsenikkies.

286) Wahrscheinlich ist dieses das Erz, welches Bergmann weißes Silbererz nennt, da es nach ihm, außer Arsenik, noch Silber und Kupfer enthält.

Um es zu zerlegen, soll man es nach ihm mit 12 Theilen verdünnter Vitriolsäure in kochendem Zustande behandeln; ist die Auflösung klar, so soll man sie abgießen, oder abfiltriren, das Silber durch Kupfer, das man vorher gewogen hat, und dieses wieder durch Natron oder durch Eisen niederschlagen.

287) Den unaufgelösten Theil, der gehörig abgeschieden weiß seyn muß, soll man wiederholt in Kochsalzsäure, (oder noch besser vielleicht in Königswasser) kochen; die Auflösung setzt dann, wenn man sie durch die Abdampfung eingedickt ist, und Wasser zugesetzt wird, den Arsenik ab. Der zurückbleibende Schwefel zeigt nach dem Verbrennen alle fremdartigen

artigen Theile an, die er noch behalten hat. (Bergm. 418. 363.)

288) Auf dem trocknen Wege wird der Schwefel und der Arsenik durch das Rösten ausgeschieden, und das Kupfer und Silber durch die Abtreibung.

Vierte Art. Natürlicher Arsenikkalk.

289) Diese Substanz kömmt selten vor; man kann diesen Arsenikkalk in 15 bis 18 Theilen von kochendem Wasser auflösen. Seine Auflösung färbt das Lakmus roth, und den Veilchensyrup grün, und schlägt die salpetersauren Auflösungen des Silbers und Queckfilbers nieder; diese Niederschläge lassen sich aber durch bloße Hitze wiederherstellen, und der Arsenik verfliegt mit dem ihm eignen Geruche.

290) Wenn die Auflösung mit Schwefelleberluft geschwängert wird, so wird der Arsenik als Opperment, oder Rauschgelb niedergeschlagen.

291) Starke Kochsalzsäure löst diesen Kalk auch auf, und wenn sie durch gelinde Abdampfung eingedickt wird, so scheidet das Wasser den Arsenik aus.

292) Auf dem trocknen Wege entdeckt man ihn durch seine Verflüchtigung in Gestalt eines weißen Rauchs, und durch den Geruch, wenn man ihn auf brennende Kohlen oder ein glühendes Eisen wirft.

wirft. Legt man ihn auf rothglühendes Kupfer, so hinterläßt er einen weißen oder schwarzen Fleck. Hält man Kupfer über ihn, während er sublimirt wird, so sammelt er sich als ein weißes Pulver; wird er zwischen zwey Kupferplatten weiß geglüht, so wird das Kupfer weiß.

293) Man reinigt ihn, wenn man ihn von gleichen Theilen Pottasche sublimirt.

Fünfte Art. Geschwefelter Arsenik.

294) Bergmann gebraucht zur Zersetzung dieses Erzes Kochsalzsäure, und setzt, wenn es nöthig ist, noch ein wenig Salpetersäure zu, und läßt so lange kochen, bis alles, was nicht angegriffen wird, völlig grau wird. Die eingedickte Auflösung läßt, auf den Zuguß von Wasser, oder wenigstens durch Hülfe des Weingeists, den Arsenik fahren.

295) Salzsaurer Arsenik kann auch durch Zink, mit Hülfe des Weingeists, niedergeschlagen werden.

296) Wäre Eisen in dem Erze, so wird es von der Kochsalzsäure noch eher als der Arsenik aufgelöst, und kann also abgeschieden werden.

297) Auf dem trocknen Wege empfiehlt Macquer dieses Erz mit flüssigem feuerfestem Laugensalze zu einem Teige zu machen, und ihn in einen Kolben zu bringen; durch allmählige Hitze wird der Arsenik sublimirt, und der Schwefel bleibt zurück. Man nimmt vom Laugensalze gleiche Theile.

Theile. Andre rathen das Erz mit Bley zu mischen. Queckſilber bewirkt keine vollkommne Scheidung. Bley oder Spießglanzkönig ſollen ſie eher bewirken. Das Rauſchgelb muß, da es weniger Schwefel hält, weniger von dieſen Zuſätzen bedürfen.

Zehnter Abſchnitt.

Wismutherze.

Erſte und zweyte Art. Gediegner Wismuth und Wismuthocker.

298) Auf dem naſſen Wege unterſucht man dieſe Erze durch die Auflöſung in mäßig verdünnter Salpeterſäure. Der Wismuth wird durch Waſſer niedergeſchlagen; bliebe noch etwas davon in der Auflöſung, ſo wird die Auflöſung durch die Abdampfung eingedickt, und dann ſchlägt ein zweyter Zuguß von Waſſer das übrige nieder. Wäre Kobald mit dem Erze vermiſcht, ſo würde ihn das blaßröthliche Anſehn des Erzes verrathen. Silber wird durch Kochſalzſäure oder Kochſalz entdeckt.

299) Auf dem trocknen Wege wird die erſte Art, die ſchon reducirt iſt, blos mit gleichen Theilen von Borax und Glas, in einem mit Kohlenſtaub ausgefütterten Tiegel, geſchmolzen. Die zweyte Art wird durch die nämliche Miſchung reducirt, der man ohngefähr $\frac{1}{4}$ Weinſtein oder Holzkohle zuſetzt, oder auch wie die nächſte Art.

Dritte Art.

300) Auf dem nassen Wege behandelt man dieses Erz wie das vorige.

Auf dem trocknen Wege reducirt Schäffer dieses Erz, indem er es, nach gelindem Rösten, mit zwey Theilen schwarzen Fluß und einem Theil Weinstein gemischt, und sie dann in einem bedeckten Tiegel 5 Minuten in einer Schmiedeesse schmelzt. Wismuth wird von den Kobalderzen gemeiniglich durch das Schmelzen abgeschieden.

Eilfter Abschnitt.

Kobalderze.

Erste Art. Arsenikhaltiger Kobald.

301) Bergmann ist der Meynung, daß man dieses Erz in Königswasser auflösen, und die Auflösung durch die Abdampfung eindicken soll, alsdann glaubt er, könnte der Arsenik durch Wasser niedergeschlagen werden; es scheint doch aber besser, den Arsenik, so viel als möglich, vorher durch Rösten auszutreiben. Er dampft dann die Auflösung bis zur Trockne ab, zieht den Kobaldkalk durch destillirten Weinessig aus, und schlägt ihn durch Natron nieder.

302) Der Rückstand soll dann mit kaustischem Ammoniak behandelt werden, welches den Nickel auflöst, und das Eisen zurückläßt.

303) Nach Rinmann §. 163. Wenn man eisenhaltigen Kobald in Salpetersäure oder Königswasser auflöst, so wird Spießglanzkönig, den man in die Auflösung bringt, aufgelöst, verursacht aber keinen Niederschlag; gießt man aber Wasser zu, so wird er so wohl wie der Kobald ausgetrieben, und das Eisen bleibt in der Auflösung. Behandelt man den Niederschlag mit Ammoniak, oder destillirtem Weinessig, so löst sich der Kobald auf, und der Spießglanzkalk, der in dem letztgenannten Auflösungsmittel sich nur wenig auflöst, bleibt zurück.

304) Er setzt noch hinzu, daß das Eisen aus einer Kobaldauflösung in Königswasser oder Kochsalzsäure durch Zink könne niedergeschlagen werden. Wenn die filtrirte Auflösung dann durch Natron gefället wird, so kann man den Zinkkalk abscheiden, wenn man den Niederschlag mit Holzkohle vermischt weißglüht, da der Zink bey der Reducirung verfliegt. Dieses ist merkwürdig, da man weiß, daß der Zink das Eisen, wenn es allein ist, nicht niederschlägt, als bis es angesäuert ist. Hat man den Kobald in Salpetersäure aufgelöst, so findet diese Wirkung nicht ganz so genau Statt. (Ebend. u. 4 Bergmann 377.) Hält das Erz Wismuth, so soll man dieses zuerst durch Wasser abscheiden, und den Ueberrest durch einige wenige Tropfen von Kali und durch Schütteln.

305) Nach Gerhard soll man den Arsenik zuerst durch Rösten ausscheiden, das Erz dann in Salpe-

Salpetersäure auflösen, und das Eisen durch fortgesetztes Kochen ansäuern. Dann behandelt er die Auflösung mit einem festen Laugensalze, wodurch zuerst das Eisen gelb, und nachher der Kobald violett niedergeschlagen wird; wenn dieser letzte sich zeigt, so gießt er die Auflösung ab, und erhält dann durch Natron u. s. w. den Kobald ungemischt. Da er den Nickel nicht erwähnt, so vermuthe ich, daß die Stücke, welche er untersuchte, keinen enthielten.

Richter befreyet den Kobald vom Eisen, indem er ihn in Salpetersäure auflöst, durch Natron niederschlägt, und den Niederschlag in Weinessig wieder auflöst. Hält die essigsaure Auflösung noch Eisen, so schlägt er ihn wieder durch Natron nieder, und behandelt ihn zum zweytenmal mit Weinessig; dieses wiederholt er so oft, bis er ihn vollkommen rein findet.

306) Ehe Klaproth das cornische Erz zerlegte, untersuchte er vorher den Gehalt auf eine allgemeine Art, durch vorläufige Versuche.

1. Er löste nach und nach eine halbe Unze von dem gepülverten Erze in Königswasser auf, das aus gleichen Theilen Salpeter und Kochsalzsäure bestand; es wurde alles bis auf 1,5 Gr. aufgelöst, die, auf brennende Kohlen geworfen, zuerst einen schwefelartigen, und nachher einen arsenikalischen Geruch von sich gaben.

307) Die filtrirte Auflösung, welche eine bräunliche Farbe hatte, sättigte er zum Theil (semi saturated) mit Kali, wodurch ein weißlicher und ockergelber Niederschlag, der trocken 5 Drachmen und 15 Gr. wog, bewirkt wurde. Er bestand aus Eisen und Arsenik, denn als er mit Kohlenpulver vermischt und roth geglüht wurde, verflog der Arsenik in einem weißen Rauche, und ließ das Eisen zurück. Er sättigte dann die Auflösung völlig mit Kali, worauf ein gräulichrother Niederschlag erfolgte, welches der Kobaldkalk war. Er wog ausgesüßt und getrocknet 1 Drachme und 15 Gr. So war die Gegenwart des Eisens, Arseniks und Kobalds in diesem Erze erwiesen, der Schwefel ließ sich aber blos durch den Geruch wahrnehmen, und seine Menge war daher nicht zu bestimmen.

308) 2. Eine Unze des gepülverten Erzes, das kalcinirt wurde, bis es nicht länger mehr nach Arsenik roch, wurde dunkelbraun, und verlor dem Anschein nach $\frac{1}{3}$ seines Gewichts, da es aber zu gleicher Zeit am Gewichte gewann, so muß der flüchtige Bestandtheil offenbar mehr als $\frac{1}{3}$ betragen haben, und es muß meistentheils Arsenik gewesen seyn, da das Erz so wenig Schwefel enthielt. Den Rückstand, oder 320 Gr. von dem Kobaldkalke vermischte er mit 2 Unzen schwarzen Fluß, 1 Drachme Colofonium, bedeckte sie mit Kochsalz, und schmolz sie in einem geräumigen Tiegel, und bekam einen König, der 185,5 Gran wog, und 3,5 Gr. Wismuth, (da diese, geschmolzen, sich nicht mischen.) Der

solcher-

solchergestalt gewonnene Kobaldkönig war magnetisch, als er gepülvert wurde, (da in diesem Falle das Eisen nicht abgeschieden war,) nicht aber in Klumpen.

309) Diesen König pülverte er, löste ihn allmählig in Salpetersäure auf, digerirte ihn einige Zeit, verdünnte und filtrirte die Auflösung, und erhielt Eisenkalk auf dem Filtrum. Die Auflösung hielte aber noch mehr davon, denn sie hatte eine bräunliche Farbe, und gab, mit ein wenig Kochsalz gemischt, eine grüne sympathetische Tinte.

310) Er verdünnte die Auflösung noch mehr, und tröpfelte nach und nach eine Auflösung von Kali hinein, wodurch eine schleimige ockerartige Masse niedergeschlagen wurde; sobald aber ein violetter Niederschlag erfolgte, hörte er auf mehr Kali zuzusetzen, bis die schleimige Masse abfiltrirt war. Die Auflösung wurde nun zuletzt rosenroth, und gab mit Kochsalz eine lasurblaue sympathetische Tinte. Diese Auflösung schlug er durch Kali nieder, und erhielt so 70 Gr. getrockneten Kalk, der im Pulver eine violettblaue Farbe hatte; 2 Gran davon theilten 480 Gr. Glas eine schöne blaue Farbe mit.

311) Enthält das Erz außer Arsenik und Eisen auch Nickel, so muß es, nachdem man es geröstet hat, in Salpetersäure aufgelöst und gekocht werden, wodurch es, wie wir eben gesehn haben,

von einem Theile seines Eisens befreyet wird; dann wird es durch ein feuerfestes Laugensalz niedergeschlagen, der Niederschlag wird gewaschen und getrocknet, und mit destillirtem Weinessig behandelt, der das Eisen meistentheils zurücklassen und den Kobaldkalk auflösen wird, ehe er auf den Nickelkalk wirkt. Auch vermuthe ich, daß eine Auflösung von Arsenik den Nickel auflöse und den Kobald zurücklassen werde.

312) Einige Kobalderze enthalten, nach Gerhard, Bley, Zinn und Wismuth. Auf dem nassen Wege kann man diese durch die Auflösung in Salpetersäure abscheiden, welche das Zinn, wie wir bereits gesehen haben, nicht verkalkt; Wasser scheidet den Wismuth ab, und das Bley kann durch Vitriolsäure, oder durch die Eindickung abgeschieden werden. Auf dem trocknen Wege scheidet sie Gerhard, indem er das Erz mit drey Theilen Weinstein und einem Theile Salpeter schmelzt; Bley, Zinn und Wismuth finden sich auf dem Boden, und der Kobaldkönig oben auf, und man kann ihn durch ein Wasser oder durch die Scheere absondern. Doch gesteht er selbst, daß die Scheidung nicht vollkommen sey. (Mem. Berl. 1779. p. 14.)

313) Gerhard erwähnt auch, daß er den Kobald vom Nickel abgeschieden habe, indem er eine gesättigte Auflösung von Kobalderz in Salmiakgeist getropft habe; es fand ein Niederschlag Statt, der aber sogleich wieder aufgelöst wurde, und die Flüssigkeit

sigkeit nahm eine granatähnliche Farbe an. Als das flüchtige Laugensalz gesättigt war, filtrirte er es; es blieb ein graues Pulver auf dem Filtrum, welches Nickel war; er schlug dann die filtrirte Flüssigkeit durch eine Säure nieder; sie setzte einen pfirsichrothen Niederschlag ab, welches Kobaldkalk war. (Mem. Berl. 1779. p. 18.)

Ich muß gestehen, daß ich diesen Versuch nicht verstehe. Er sagt, das Laugensalz sey durch die Auflösung gesättigt worden; es mußte schon von der in der Auflösung enthaltenen Salpetersäure gesättigt seyn, warum wurde es also noch einmal durch eine andre Säure gesättigt? War hier nicht ein Ueberschuß von flüchtigem Laugensalze?*) Oder hielt das neutralisirte Laugensalz den Kobald und nicht den Nickel aufgelöst? Gmelin wiederholte den Versuch mit mildem Ammoniak ohne Erfolg. **) Man müßte ihn also mit kaustischem Ammoniak wiederholen. ***)

314) Auf dem trocknen Wege werden Kobald und Nickel, durch eine starke und mühsame Verkalkung, nur unvollkommen abgeschieden, indem der Nickel grüne Vegetationen bildet, welche ausgelassen werden. Eisen und Kobald können aber nicht solchergestalt, sondern nur durch die zusammengesetzte Behandlungsart, die ich schon erwähnt habe, abgesondert werden.

*) Dies war hier allerdings wohl der Fall. C.

**) 1. Chem. Annal. 1794. 6.

***) Man sehe auch Hrn. BR. Abich's Verfahren in d. chem. Annal. J. 1794. B. 1. S. 507. 510. C.

315) Ist der Kobaldgehalt bey weitem stärker als der nickelartige Theil, so können sie größtentheils durch Schmelzung mit Schwefelleber geschieden werden, welche sparsam gebraucht, den Kobald auflöst, und den Nickel zurückläßt.

316) Anmerkung. Die grüne Farbe einer Kobaldauflösung ist nicht immer ein Beweis, daß sie Nickel enthalte: denn nach Klaproths Bemerkung nimmt der rauchende Salzgeist mit ihm zuweilen eine grüne, und zuweilen eine blaue Farbe an; diese Farben verschwinden aber, wenn man sie mit Wasser verdünnt, oder Salpeter- oder Vitriolsäure zusetzt, *) und es erscheint dann die rothe Farbe.

Zweyte Art. Geschwefeltes Kobalderz.

317) Hat man den Schwefel durch Rösten ausgetrieben, oder er ist in der salpetersauren Auflösung abgesetzt, so wird dieses Erz wie das vorige behandelt.

Dritte Art. Kobaldkalke.

318) Diese halten, außer Kobald, oft noch Silber, Kupfer und Eisen. Destillirter Weinessig löst die Kobald- und Kupferkalke auf, und dann nimmt die Salpetersäure das Silber auf, welches man durch eine Auflösung von Kochsalz niederschlagen kann. Oder, man löse auch das Ganze in Salpe-

*) 1. Berlin. Beobacht. S. 185.

Salpetersäure auf; durch Digerirung und nachheriger Filtrirung wird das Eisen meistens abgeschieden werden. So auch das Silber durch Kochsalz, oder durch eine Kupferplatte, wenn schon etwas in der Auflösung seyn sollte. Eisen treibt dann das Kupfer aus. — Dampft man dann die Flüssigkeit bis zur Trockne ab, so wird der Kobaldkalk von destillirtem Weinessig aufgelöst, und Eisen und Thonerde bleiben zurück. — Oder der Kobald wird auch vom kaustischen Ammoniak aufgelöst, und das Eisen und die vielleicht vorhandenen Erden bleiben zurück — Eine Säure scheidet den Kobald von dem Ammoniak, oder man destillirt letzteres auch ab.

319) Der schwarze Kalk soll zuweilen in der Salpetersäure schwer auflöslich seyn. Ich habe das nie gefunden; man könnte aber in diesem Falle Kochsalzsäure und Königswasser gebrauchen. Geben diese Erze mit Salpetersäure rothe Dämpfe, so kann man annehmen, daß sie eher im zerkleinerten als verkalkten Zustande sind.

320) Blaue Thonerde, die Kupfer und Kobald halten, behandelt Bergmann wie die eben erwähnten Erze, sondert das Kupfer durch eine Eisenplatte ab, dampft die Auflösung bis zur Trockne ab, und löst den Kobald in destillirtem Weinessige auf. Auch Zink schlägt das Kupfer, aber keinen Kobald, nieder.

321) Zuweilen sind diese Kalke mit so vielem Eisen gemischt, daß die Auflösung in Salpetersäure

oder Königswasser, kaum eine Spur von Kobald zeigt: in diesem Falle muß sie mehr verdünnt, und mit kaustischem Ammoniak vorsichtig behandelt werden, wodurch das Eisen niedergeschlagen wird; nachher nimmt die Auflösung die dem Kobald eigenthümliche rothe Farbe an.

Vierte Art.

322) Bergmann hat gezeigt, daß diese Art, die Arsenikſäure enthält, und weil sie im Wasser unauflöslich war, behandelte er sie mit Vitriolsäure, welche die Arsenikſäure austrieb, und sich mit dem Kobalde vereinigte. Denn, (nachdem er, wie ich vermuthe, diese Mischung in einen trocknen Zustand gebracht hatte) löste er in stark gereinigtem Weingeist die Arsenikſäure auf; denn der Kobaldvitriol ist im Alkohol unauflöslich.

323) Auf dem trocknen Wege konnte man dieses Erz, meiner Meynung nach, zerlegen, indem man die Arsenikſäure entsänerte, die Mischung mit Pech und Wachs versetzte, die dann verbrannt würde; was von Arsenikalk noch zurückbliebe, könnte man durch das Rösten ausscheiden.

324) Im allgemeinen werden die Kobalderze auf die im 22sten Kap. angegebne Art untersucht.

Schäffer bedient sich derselben Methode, nur thut er das Kali erst hinein, dann den Sand,

und

und über alles dieses das gepülverte Erz. Die verkalkten Erze brauchen nur getrocknet, nicht geröstet zu werden, weil sie keinen Arsenik enthalten, einige könnte man waschen, obgleich dieses, wie ich glaube, selten geschieht. Ein gutes Erz giebt 12 Theilen Sand eine gute Farbe.

325) Um Betrug zu verhüten, bemerke man noch, daß einige andre metallische Substanzen unter gewissen Umständen, und mit gewissen Flüssen den kieselartigen Substanzen eine blaue Farbe geben. Nach Klaproth (2. Berl. Beobacht. 40.) geben 3 Gr. reiner Nickelkalk, mit 60 Gran Kali und 80 Gr. Kieselerde ein violettblaues Glas; und nach Gerhard schmolz ein Theil Basalt mit 4 Theilen Kieselerde und einem Theile von feuerbeständigem Laugensalz in ein blaues Glas. (Mem. de Berl. 1779. 19.) Auch Glas nimmt (wenn das Kali darin herrschend ist) vom Braunsteinkalke eine violette, sonst eine rothe Farbe an. Eben so geben 10 Gr. von dem gelben Tungsteinkalk, 120 Gr. von der glasartigen Phosphorsäure, und 60 Gr. kieselartiger Sand ein sapphirblaues Glas, obgleich der Borax von diesem Kalke nicht verändert wird. (Klaproth 1. Berl. Beob. 191.)

326) Um den Kobaldkönig zu erhalten, muß das Erz, wenn es gut geröstet, oder bey erdiger Beschaffenheit gehörig gewaschen ist, sorgfältig mit zwey Theilen eines Flusses gemischt werden, der aus gleichen Theilen vom schwarzen Flusse

und

und Weinstein besteht, und dann in einem gelinde verschloßnen Tiegel geschmolzen werden. Klaproth mischte mit $\frac{2}{3}$ einer Unze vom gerösteten Erze, 2 Unzen schweren Fluß und eine Drachme Colofonium, mischte das Ganze genau durch einander, bedeckte es mit Kochsalz, und erhielt (aus dem rohen oder gerösteten Erze) 33 p. C. Kobaldkönig. — Nach Schäffer halten die besten Erze 50 bis 60 p. C.

327) Um einen reinen Kobaldkönig zu erhalten, muß man den auf die eben beschriebne Art gewonnenen König vom Eisen reinigen, oder das Eisen und den Nickel, durch eine, der bey der ersten Art beschriebnen Methoden abscheiden, und ihn dann mit schwarzem Fluß und Colofonium schmelzen. (s. besonders Nr. 309. 310. 311.) Der König, den man aus den blauen verkalkten Erzen erhält, ist gemeiniglich der reinste.

Zwölfter Abschnitt.

Nickelerze.

Gediegner Nickel mit Eisen versetzt.

328) Er löst sich in Salpetersäure auf. Aus dieser Auflösung setzt sich viel von dem Eisen ab. Seine weitere Behandlung sehe man in Nr. 336.

Zweyte Art. Nickelocker.

329) Da dieses eine Mischung von arsenikfaurem Nickel und Nickelvitriol ist, so sollte man

sie

sie durch die Auslaugung scheiden, da der letzte sich auflöst, der erste hingegen nicht. Wie man den Nickelvitriol behandeln soll, sehe man in Nr. 352. Die Behandlung des arsenikſauren Nickels folgt sogleich.

Dritte Art. Arsenikſaurer Nickel.

330) Gmelin behandelte 120 Gran dieſes Erzes mit 3 Unzen starker Kochsalzsäure in einer Hitze, die etwas unter dem Sieden war, und fand alles bis auf 3 Gr. aufgelöst, welches an dem Erze hängender, oder damit vermiſchter, Schwerspath war. (1. Chem. Ann. 1794. 2.)

Die verdünnte Auflöſung filtrirte er, und setzte so viel Wasser zu, daß das Ganze 7 Unzen betrug. Zu 4 Unzen davon setzte er mildes Ammoniak; anfangs zeigte sich ein Niederschlag, der aber bald wieder verschwand, doch wurde das Ganze vor der Filtrirung nicht aufgelöst; er filtrirte die Auflöſung nun, und setzte zu dem Rückstande auf dem Filtrum Ammoniak, bis alles auf einen Gran nach aufgelöst war; was zuletzt durchging, hatte eine Scharlachfarbe.

331) Die blaue alkaliſche Auflöſung deſtillirte er größtentheils ab, und erhielt einen grünlichen Satz von 60 Gr. Dieſen brachte er für sich in starke Hitze, konnte ihn aber nicht schmelzen. Durch den Zusatz von Borax und Holzkohle aber erhielt er sehr spröde röthlichweiße metalliſche Kügelchen,

die

die nicht magnetisch waren. — Vielleicht waren sie nicht vollkommen geschmolzen. Als er den Ueberrest des Ammoniaks abdestillirte, erhielt er einen Rückstand, der 223 Gran wog, und beynahe dieselbe Beschaffenheit, wie der vorige, hatte.

Vierte Art. Geschwefelter Nickel.

332) Wenn man dieses Erz auf dem nassen Wege untersuchen will, so kann man es in Salpetersäure auflösen, wodurch wenigstens sich viel Schwefel absetzt, und vielleicht ein Theil des Arseniaks abgeschieden wird; dickt man die Auflösung ein, und setzt Wasser zu, so sondert sich noch vieles ab.

333) Die gewöhnliche Methode besteht aber darin, daß man durch fortgesetztes Rösten von beyden so viel möglich auszutreiben sucht. Das Erz verliert dadurch $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ seines Gewichts. Und da, meiner Meynung nach, viel von dem Schwefel angesäuert wird, so erhält es dann eine grüne Farbe, und wird um so grüner, je reicher es ist.

334) Man hat, so viel ich weiß, noch keine analytische Versuche mit dem Erze in diesem Zustande gemacht. Es wird dann mit zwey oder drey Theilen vom schwarzen Fluß gemischt, mit Kochsalz bedeckt, und in einer Schmiedeesse bey heftiger Hitze eine halbe Stunde bis 45 Minuten geschmolzen. Der König macht gewöhnlich $\frac{1}{16}$ bis zur Hälfte

des

des rohen Erzes aus. (2. Bergm. 234.) Diesen nennt man Cronstedts König.

335) Diesen König löste Bergmann in Salpetersäure auf, dampfte die Auflösung ab, und erhielt krystallisirten salpetersauren Nickel; solchergestalt war ein großer Theil des Eisens, und wahrscheinlich auch des Arseniks abgesondert. Die Krystallen kalcinirte er, und bestreute sie während der Verkalkung mit Kohlenpulver, wodurch der Arsenik großentheils (vielleicht ganz) verflüchtigt wurde. Dieser Kalk gab (wahrscheinlich mit schwarzem Fluß) reducirt, einen grauen halbdehnbaren König; als dieser aber auch in Salpetersäure aufgelöst, und durch ein feuerbeständiges Laugensalz niedergeschlagen wurde, gab der reducirte Niederschlag einen spröden König. (2. Bergm. 253.)

Dieses konnte von der unvollkommnen Schmelzung, oder der Einsaugung von Kohle aus dem Flusse herrühren: denn dieser zweyte König gab, wie der erste behandelt, einen dritten, der halbdehnbar war.

337) Er löste wieder einen andern Theil von Cronstedts König in Salpetersäure auf, schlug die Auflösung durch ein feuerbeständiges Laugensalz nieder, süßte den Niederschlag aus, und trocknete ihn, und setzte 487 Gr. davon der Wirkung des Ammoniaks aus, welches er bis zum Ueberschuß zusetzte. Nach 24 Stunden fand er alles, bis auf 50 Gr. aufgelöst, folglich blieben 437 in der Auf-

lösung

lösung, und doch gab sie, als sie filtrirt und bis zur Trockne abgedampft wurde, nur einen Rückstand von 282 Gran. *) Diese wurden reducirt und gaben einen König, der weiß, halbdehnbar und magnetisch war, 35 Gr. wog, und eine specifische Schwere von 7,000 hatte. Die Schlacken hatten eine braunrothe Farbe, (bay colour) färbten den Borax hyacinthroth, und hielten so viel Nickelkalk, daß sich ein König von 30 Gran daraus gewinnen ließ, der mit dem vorigen gemischt, vor dem Löthrohr, selbst mit Borax, unschmelzbar war. Doch roch er, als er mit Kohlenpulver verkalkt wurde, weder nach Schwefel noch Arsenik, und färbte, als er wieder reducirt wurde, den Fluß hyacinthroth, und löste sich in Salpetersäure auf, der er eine schöne grüne Farbe gab.

338) Dieses, glaube ich, war ein reiner Nickelkönig.

339) Der Rückstand von 50 Gr. (Nr. 337.) den das Ammoniak nicht auflöste, reducirte er auch, und erhielt ohngefähr 13 Gr. von einem spröden glänzenden weißlichen schuppigen König, dessen specifische Schwere 9,333 war. Diesen scheint Bergmann für den reinsten Nickelkönig gehalten zu haben, denn S. 267. sagt er, daß seine specifische Schwere wenigstens nie unter 9,000 sey, und doch gesteht er selbst, — daß seine Schlacken auf dem Boden,

*) Hier ist also ein Verlust von 155 Gr.

Boden, wo sie den König berührten, dunkelblau, und obenauf röthlichbraun waren. —

Daß er dem Borax zuerst eine blaue, und dann eine hyacinthrothe Farbe gab; — daß er sich leicht schmelzen ließ, und doch behauptet er S. 289, daß der reinste Nickel der schwerflüssigste sey; — daß er Schwefel enthielt; — endlich daß der Nickel sich in Ammoniak völlig auflösen lasse, und doch war ja dieser König aus den 50 Granen gewonnen, die darin völlig unauflöslich waren.

340) Ich glaube daher, daß dieser König weit unreiner als der vorige war. Die blaue Farbe, die dem Flusse mitgetheilt wurde, ist kein sicheres Zeichen von Kobald, da eine geringe Menge von Nickel oder Braunstein sie auch hervorbringen konnten, und es ist merkwürdig, daß Bergmann nie darauf fiel, die Gegenwart dieser Substanz zu vermuthen.

341) Die oft von Bergmann bemerkten Veränderungen der specif. Schwere können von der mehr oder minder vollkommnen Schmelzung dieses schwerflüssigen Metalls, von der veränderlichen Menge der Kohle, die es beym Schmelzen eingesogen haben kann, und des Schwefels, der darin geblieben ist, und seiner mehr oder minder innigen Mischung mit Braunstein oder Eisen herrühren.

342) Auf dem trocknen Wege gebrauchte Bergmann alle Hülfsmittel, die ihm seine tiefen metallurgischen Kenntnisse, zur Reinigung dieses

Halbmetalls verschaffen konnten; nämlich Rösten, Schmelzung mit Schwefel, Schwefelleber, Verkalkung durch Salpeter, und Reinigung vom Eisen durch Salmiak. Er nahm dazu Cronstedts König.

343) 1. Durch das Rösten trieb er einen großen Theil des noch in dem König befindlichen Schwefels und Arseniks ab; von dem Eisen und (seiner Meynung nach) von dem Kobald blieb viel in der Schlacke. Nach viermal wiederholten langen fortgesetzten Rösten und wechselsweisen Reducirungen, fand er die specif. Schwere des Königs nur 7,088. Hieraus ergiebt sich also offenbar, daß der unreinste Nickelkönig eine höhere spec. Schwere hat, als der reinere; denn die specif. Schwere von Cronstedts König war 7,421. — Doch hielt er noch Arsenik, den er durch Röstung des zerstoßnen Königs mit gepülverter Kohle austrieb. — Wäre dieses früher geschehen, so wäre offenbar der König weit eher gereinigt; denn der König, den dieser Kalk gab, als er reducirt wurde, bildete keine grüne Vegetationen mehr, wenn man ihn verkalkt; auch bemerkte man keinen arsenikartigen Geruch mehr, und der aus diesem Kalk gewonnene König gab der Salpetersäure eine außerordentlich reine grüne Farbe; zwar ließ er einen schwarzen unauflöslichen Rückstand, der mir aber nichts weiter zu seyn scheint, als eine Art von Reißbley, das von der Kohle herrührt; auf brennende Kohlen geworfen, wurde es weiß und verdampfte beynahe ohne

allen

allen arsenikartigen Geruch. Dieser König und ein andrer, welchen er durch die Reduktion der von dem letzt erwähnten erhaltnen Kalke gewann, wäre magnetisch; er hielt sie daher noch für unrein, allein man hat vielen Grund zu vermuthen, daß das Eisen nicht die einzige Substanz sey, die vom Magnet angezogen wird. — Nach allem scheint es mir, daß dieser weißliche und halbdehnbare König eben so rein war, als Eisen und andre Metalle gemeiniglich sind.

344) Auf diesem Wege also kann man den Nickel, wenn man ihn zwey- bis dreymal mit Holzkohle röstet und nachher reducirt hat, beständig rein erhalten; — wenn er rein ist, so giebt er keine Vegetationen mehr bey der Verkalkung, und sein Kalk ist nicht grün, sondern bräunlichroth, und die bey der Verkalkung erfolgenden Schlacken haben dieselbe Farbe. — Ist es nöthig, so kann man die weitere Reinigung auf dem nassen Wege durch Ammoniak versuchen, wie in Nr. 337.

345) 2. Als er Schwefel mit dem König verband, hatte er die Absicht, den eisenartigen Theil abzuscheiden, weil seiner Meynung nach der Schwefel eine größere Verwandschaft zum Nickel als zum Eisen hatte. Mir scheint aber im Gegentheil, daß Nickel und Eisen sich genauer mit einander verbunden haben, welches, nebst der völligen Ausscheidung des Arseniks, die spec. Schwere dieses gemischten Königs erhöhte.

346) 3. Da der Kobald sich leichter mit Schwefelleber als mit Nickel verbindet, so bediente er sich dieser Substanz, um dadurch ihre Scheidung zu bewirken, und er fand wirklich den Nickel, wie er behauptet, dadurch, daß er Salpeter auf die Schwefelleber warf, die, wie er sich einbildete, beyde Substanzen im Flusse hielt, und dadurch denjenigen Theil zerstörte, welcher den Nickel aufgelöst hatte, reiner von Kobald. Den Beweis davon hat er aber nicht gegeben.

347) 4. Durch die Verkalkung mit Salpeter vermuthete er, würde der Kobald, das Eisen, der Schwefel und Arsenik vom Nickel abgesondert werden, da der letzte, wie es scheint, schwerer als die übrigen Substanzen angesäuert wird; es ist aber nicht erwiesen, daß der Kobald dadurch abgesondert wäre, sondern blos Schwefel und Arsenik; der einzige Grund, den er hatte, den Kobald auch für verkalkt zu halten, war die an den Seiten des Tiegels befindliche blaue Farbe; allein diese konnte auch vom Kali verrühren, da dieses, nach Klaproth, von einer sehr geringen Menge Nickelkalk so gefärbt werden kann. Das Eisen scheint sich in diesem Versuche nach der Ausscheidung des Arseniks genauer mit dem Nickel verbunden zu haben.

348) 5. Die Sublimation des Salmiaks von der kalcinirten Masse wurde zur Scheidung des Eisens unzulänglich gefunden.

349) Bergmann scheint geneigt anzunehmen, der Nickel sey eine besondre Modifikation

tion des Eisens; dies muß aber bedeuten, daß er außer dem Eisen noch eine andre Substanz enthält, sonst hätten diese Worte keinen Sinn. Alle andre Modifikationen des Eisens rühren davon her, daß es Wassereisen, Kohle oder Sauerstoff u. s. w. enthält.

350) Um den reinsten Nickelkönig zu erhalten, bediente sich Klaproth folgender Methode: — 1. Das in kleine Stücke geschlagene Erz wird so lange geröstet, bis kein Schwefel- und Arsenikgeruch mehr zu bemerken ist, und sich keine grüne Farbe zeigt.

Dieser Kalk wird mit zwey Theilen vom schwarzen Fluß reducirt, und man erhält einen weißgelblich spröden und schmelzbaren König.

351) 2. Dieser König wird wieder zerschlagen und verkalkt, und dann mit gleichen Theilen Vitriolöhl digerirt, und bis zur Trockne destillirt. Die trockne Masse wird in Wasser aufgelöst und filtrirt; diese Auflösung setzt Arsenikkrystallen ab, und giebt zuletzt dunkelgrüne rautenförmige Krystallen von Nickelvitriol.

352) 3. Der Nickelvitriol wird wieder in Wasser aufgelöst, durch Kali niedergeschlagen, ausgesüßt, getrocknet, und wieder in Ammoniak aufgelöst; die blaue Auflösung läßt einen Rückstand, der abfiltrirt wird; die filtrirte Flüssigkeit wird dann mit Salpetersäure gesättigt, und der Nickel

als ein gräulichgrünes Pulver durch Kali niedergeschlagen. Aus diesem Kalke erhält man den reinsten König.

Dreyzehnter Abschnitt.

Braunsteinerze.

Erste Art. Gediegner Braunstein.

353) Man hält ein gewisses Erz dafür. Man achtet bey der Untersuchung auf folgende Umstände: ob es sich in Kochsalzsäure auflöst, und durch luftvolles Natron in Gestalt eines weißen Kalks niederschlagen läßt, was für eine Farbe dieser Kalk annimmt, wenn er der Luft oder der Hitze ausgesetzt wird, wie sich dieser Kalk verhält, ob er in der Salpetersäure, mit oder ohne Zusatz des Zuckers, schwarz wird.

Zweyte und dritte Art. Graue, schwarze, braune, weiße und rothe Braunsteinkalke.

354) Alle diese sind gemeiniglich mit mehr oder weniger Eisen, mit der Kalkerde und Schwerspath gemischt.

355) Um diese Erze zu zerlegen, räth Bergmann, sie in einer der Mineralsäuren aufzulösen, und von Zeit zu Zeit Zucker zuzusetzen. Die weissen Erze erfordern diesen Zusatz nicht, die rothen oft auch nicht, und beständig weniger als die andern. Was die grauen, schwarzen und braunen betrifft,

betrifft, so richtet sich die Menge des Zuckers nach der Reinheit des Erzes, d. h. nach der Menge des darin enthaltenen Braunsteins, und nach der Ansäurung der Säure. Bindheim gebrauchte zur Auflösung des schwarzen Braunsteins von Ilefeld, welcher der reinste ist, über fünfmal seines Gewichts Salpetersäure, und $\frac{2}{3}$ seines Gewichts Zucker.

356) Gadolin hatte zur Auflösung von 40 Gr. Braunstein neunmal so viel Salpetersäure, deren spec. Schwere 1,283 war, und achtmal so viel Wasser bey einer sehr gelinden Wärme nöthig, indem er die Retorte nahe ans Feuer legte, und nur 9 bis 10 Gr. Zucker zusetzte. Auch die Art des Zuckers, die man gebraucht, verdient beachtet zu werden. Die Kochsalzsäure erfordert den wenigsten Zucker, und scheint zu diesen Versuchen die schicklichste zu seyn. Man muß dabey gelinde Wärme anwenden; durch den Zusatz von Zucker wird die Bildung der dephlogistisirten Kochsalzsäure verhindert. Ihre Entstehung ist ein sicheres Zeichen von der Gegenwart des Braunsteins.

357) Eisen vom Braunstein abzuscheiden, haben wir schon einige Methoden angegeben (Nr. 122. u. s. w.). Hier will ich die Behandlungsart der Hrn. d'Elhuyar hinzufügen, die sich auf die größere Verwandschaft der Kochsalzsäure zum Braunsteinkalke, als zum Eisenkalke, gründet. —

Sie lösten das Erz in Kochsalzsäure auf, dampften die Auflösung gelinde ab, sättigten dann die überschüssige Säure mit feuerfestem Laugensalz, bis die Flüssigkeit anfieng trübe zu werden, und ließen sie dann eine Viertelstunde lang kochen; so wie sie heiß wurde, gab sie einen reichlichen Niederschlag, der abfiltrirt sich als Eisen zeigte. Die abfiltrirte Flüssigkeit war hell und farbenlos, und enthielt blos Braunstein, welchen sie durch ein mildes fixes Laugensalz niederschlugen. — Westrumbs Methode sehe man in Nr. 363. sie ist mühsam.

358) Nach Hermsstädt schlägt die Auflösung des tartarischen Kali's den Braunstein, aber nicht das Eisen aus der Kochsalzsäure nieder, und er schließt daraus, daß man beyde dadurch absondern könne. (2. Chem. Annal. 1792. 315.)

359) Nach Richter wird der Braunstein vollkommen vom Eisen abgesondert, wenn man die Auflösung mit der des tartarisirten Kali's in gelinder Hitze behandelt; wenn beyde Auflösungen hinlänglich koncentrirt sind, so wird die Mischung sogleich trübe, und die Abdampfung muß so lange fortgesetzt werden, bis der vitriolisirte Weinstein anfängt sich zu krystallisiren. Die helle Flüssigkeit wird abgegossen, der Rückstand etwas gewaschen, um das tartarisirte Eisen wegzunehmen, dann getrocknet und geglüht, um die Weinsteinsäure auszutreiben, und dergestalt erhält man den vollkommnen reinen Braunsteinkalk. Das Aussüßewasser wird

mit

mit der abgegossenen Flüssigkeit gemischt, und kann auch abgedampft werden, um zu sehen, ob sich noch ein Niederschlag bildet.

360) Da das bläulichschwarze Braunsteinerz von einem berühmten Mineralogen, vorzüglich wegen einiger nicht richtig angesehener chemischen Versuche, für Kobald gehalten war, so setzte Westrumb eine Mischung von 25 Gr. dieses Erzes mit 400 Gr. Kali im Tiegel einer starken Hitze aus, und erhielt solchergestalt ein bläulichschwarzes Pulver, und eine dichte bräunliche Schlacke, die, ins Wasser geworfen, zuerst grün, dann blau, und endlich roth wurde. Und so war es offenbar erwiesen, daß es Braunstein war.

361) Er untersuchte nun 50 Gr. davon mit Königswasser, um zu sehen, ob er, wie vorgegeben war, eine sympathetische Tinte davon erhalten würde; 10 Gr. eines weißen Pulvers blieben unaufgelöst. Die Auflösung war zuerst gelblichroth, wurde wegen der Digestion und Abdampfung immer röther, und zuletzt amethystfarbig. Die nun damit geschriebne Schrift war grün, so lange sie warm war, und verschwand nicht, als sie kalt wurde, sondern wurde gelblich, und wieder erwärmt, braun. Er schritt dann zur Zerlegung.

362) Er behandelte 50 Gr. davon in einer gelinden Hitze mit Kochsalzsäure, und fand, daß sich dephlogistisirte Luft entwickelte; 15 Gr. blieben

unaufgelöst, welche kieselartig zu seyn schienen. Die Auflösung war grün, wurde aber durch fortgesetztes Kochen gelb, und durch den Zusatz von Zucker nicht entfärbt. Es schien also hiernach Eisen zu enthalten, und diese Anzeige wurde durch die Beobachtung bestätigt, daß blausaures Kali einen blauen, und mildes Laugensalz einen weißen Niederschlag bewirkte. Dieser weiße Niederschlag wurde aber getrocknet, und der Luft ausgesetzt, roth, welches bey dem reinen Braunstein nicht geschehn würde.

363) 2. Um das Verhältniß dieser Theile zu finden, behandelte er 200 Gr. dieses Erzes mit einer hinlänglichen Menge von mephitischer Salpeterluft. *) 52 Gran blieben unaufgelöst, die einige Zeit weißgeglüht, bis zu 40,5 reducirt wurden. Diese wurden mit frischer Salpetersäure behandelt, und es blieben ohngefähr 19,7 unaufgelöst.

364) Er kehrte nun zu der metallischen Auflösung zurück; durch die Hineintauchung einer Eisenplatte fand er, daß sie eine sehr geringe Menge Kupfer enthielt, entdeckte aber weder Kalk- noch Schwererde darin, als er sie mit koncentrirter Vitriolsäure probirte. Die Abscheidung des Eisens vom Braunstein, sowohl durch die Essigsäure, als durch die Ansäuerung und Auflösung in Salpetersäure mit Zucker fand er unvollkommen.

365)

*) Die ehemals phlogistisirte Salpeterluft hieß.

365) Die Anwendung des blausauren Kali's that bessere Dienste; zu der mit 20 Theilen Wasser verdünnten Auflösung setzte er etwas Salpetersäure, und brachte nun 150 Gr. vom krystallisirten und feingepülverten blausauren Kali nach und nach hinein, so lange als ein blauer Niederschlag erfolgte, und bis der weiße sich zu zeigen anfing; dann schüttelte er die Flüssigkeit um, digerirte sie acht Tage lang, und ließ sie dann an einem kühlen Orte sich setzen. Wenn die obenaufstehende Flüssigkeit zuletzt hell wurde, goß er sie ab, süßte den Niederschlag aus, trocknete ihn, und fand, daß er jetzt 98 Gran, nach dem Glühen aber nur 53 wog. Da er nun wußte, daß das blausaure Kali 15 p. C. Eisen enthielt, so zog er 22,5 ab, und es blieb also 30,5 als Eisengehalt von 200 Gr. Erz übrig.

366) Die abgegoßne Flüssigkeit schlug er nun durch mildes Natron nieder. Der Niederschlag war weiß, und wog trocken 185 Gran. Da er vermuthete, daß Thonerde darin seyn würde, so untersuchte er ihn mit destillirtem Weinessig, fand aber, daß sich das Ganze auflöste; diese Auflösung schlug er wieder mit Natron nieder, glühte den Niederschlag roth, fand, daß er vollkommen schwarz wurde, und nun 90 Gr. wog.

367) Gadolin löste 240 Gr. Braunsteinkalk in 1440 Gr. Kochsalzsäure, deren specifische Schwere 1,175 war, bey gelinder Wärme auf; 43 Gran, welche eisenhaltiger Sand zu seyn schienen, blieben unaufgelöst.

368) In die verdünnte und filtrirte Auflösung tröpfelte er verdünnte Vitriolsäure, die einen weißen Niederschlag hervorbrachte, der aus Schwerspath bestand; er wog getrocknet ohngefähr 12,5 Gr. — Als der Schwerspath abgesondert war, behandelte er die filtrirte und noch mehr verdünnte Auflösung wieder mit Kali; dieses bewirkte einen Niederschlag, der durch die überschüssige Säure mit Aufbrausen wieder aufgelöst wurde. Der Zusatz von mehrerm Kali aber verursachte einen zweyten Niederschlag, der weder aufbrauste noch aufgelöst wurde. Die Flüssigkeit wurde nun stark digerirt und abfiltrirt, und der Niederschlag, welcher ausgesüßt und bey mäßiger Wärme getrocknet wurde, wog 297,6 Gran.

370) Dieser getrocknete Niederschlag wurde mit Vitriolsäure, die mit drey Theilen Wasser verdünnt war, behandelt; er brauste auf, bildete aber nur eine trübe Auflösung. Diese Auflösung setzte nach und nach eine weiße Substanz ab, welche in mehr als 500 Theilen Wasser unauflöslich war; als sie in verdünnter Salpetersäure wieder aufgelöst wurde, wurde sie milchähnlich, und das blausaure Kali bewirkte in dieser Auflösung einen blauen Niederschlag. Ein andrer Theil davon wurde mit kaustischem feuerfestem Laugensalze behandelt, und in Eisenocher verwandelt. Ein andrer Theil wurde, freylich mit Schwierigkeit, vor dem Löthrohr in ein schwarzes Korn geschmolzen, erhielt aber in mäßiger Hitze seine Weiße wieder. Mit Borax schien

es

es gräulich zu seyn, so lange es heiß war, hatte aber keine Farbe, als es kalt wurde, und wurde daher von ihm für Wassereisenkalk gehalten. Die Auflösung, die diesen Niederschlag gegeben hatte, wurde ferner verdünnt und bis zum Aufwallen erhitzt, und setzte ohngefähr noch 10,5 Grau davon ab, worauf er den Braunsteinkalk durch Kali herausschied *)

371) Der verstorbne große Künstler Hr. Wedgewood löste eine Menge von schwarzem Wad in einer großen Menge heißer Salpetersäure auf, setzte Kali zu der Auflösung, und erhielt zuerst einen weißen Niederschlag, der Bley war, und nachher einen rostrothen, welches Eisen war, und zuletzt einen weißen, dann, als er trocken war, braun wurde, und als Braunsteinkalk sich bewies.

372) Auf dem trocknen Wege zog Hr. Wedgewood durch den schwarzen Fluß, bey einer Hitze von 90° nach seinem Pyrometer, 4,6 p. Cent Bley heraus. Nach Scheele findet man den Braunstein in der Asche der meisten Vegetabilien, und von ihm rührt die blaue oder grünliche Farbe des verkalkten Kali's her. Wenn drey Theile vom Kali des Weinsteins, ein Theil gesiebte Asche und $\frac{1}{8}$ Salpeter zusammengeschmolzen werden, so bilden sie eine dunkelgrüne Masse, welche in Wasser eine schöne grüne Auflösung giebt, welche filtrirt und durch den Zusatz von wenigen Tropfen von Vitriolöhl

*) 1. Chem. Annal. 1790. 135.

triolöhl roth wird, und nach einigen wenigen Tagen ein braunes Pulver absetzt, welches die Eigenschaften des Braunsteins hat. (Mem. de Stockh. 1774. 189.)

Die Asche vom Serpyllo enthalte sehr wenig davon, die der Bäume am meisten. (ebend. S. 180.)

373) 1. Um das kirschrothe Erz von Piemont zu zerlegen, ließ es der Ritter Napion zuerst in einem eisernen Mörser zu Pulver stoßen, und sonderte dann die Eisentheile durch verdünnte Vitriolsäure ab.

2. Von diesem wohlgewaschnen und getrockneten Pulver mischte er 200 Gr. mit 200 Gr. milden Kali, und glühte sie in einem silbernen Becher zwey Stunden lang roth.

3. Auf diese geglühte Masse goß er Wasser, welches roth wurde, mischte mit dieser Lauge nach und nach Salpetersäure, und erhielt, als er Zucker zusetzte, eine farbenlose Auflösung. Diese wurde filtrirt, und ließ einen Rückstand, welcher 52,25 Gr. wog, der kieselartig war.

4. Die filtrirte Auflösung zeigte durch die Probe mit Vitriolsäure keine Schwererde. Durch die Behandlung mit kaustischem Ammoniak wurde der Braunstein nebst einer geringen Menge Eisenkalk niedergeschlagen. Der Niederschlag wog, gewaschen und getrocknet, 93,12 Gr. Die Flüssigkeit wurde

nun

nun mit mildem Ammoniak behandelt, und gab einen Niederschlag, der nach der Verkalkung von 1,5 Stunden in einer Weißglühhitze 46 Gr. wog. Der Niederschlag Nr. 4. wurde bis zum Schwarzwerden kalcinirt, durch verdünnte Salpetersäure und Zucker wieder aufgelöst, und ließ einen Rückstand, welcher beynahe 1,5 Gr. wog, und Thonerde war. (Mem. de Turin. 1708. 306).

374) Um den Braunsteinkönig zu gewinnen, nehme man 2 Unzen von dem weißen Kalke, der vom Eisen gereinigt und so getrocknet ist, daß er nicht braun geworden ist; man mache mit Oehl einen Teig davon, trockne ihn gelinde und lege ihn dann in einen Tiegel, der mit Holzkohle ausgefüttert ist. $\frac{1}{3}$ davon muß leer und der Deckel gut aufgekittet seyn. Dann wird in einer Schmiedeesse 5 Minuten lang mäßige, und $\frac{3}{4}$ Stunden lang durch Hülfe doppelter beladener Blasebälge, heftige Hitze gegeben.

(Die Fortsetzung folgt künftig.)

III.

Versuch über die Art, nach welcher die Wärme sich in den Flüssigkeiten verbreitet; über ein merkwürdiges Gesetz, welches bey der Verdichtung des Wassers durch die Kälte bemerkt ist, wenn es sich nämlich der Temperatur des Frostpunkts nähert; und über die wundervollen Wirkungen, welche durch dieses Gesetz in der Oeconomie der Natur hervorgebracht werden; nebst Vermuthungen über die Endursache der Gesalzenheit der See. *)

Vom Hrn. Grafen B. v. Rumford, in München.

Drittes Capitel.

Da die unmittelbare Ursache von den Bewegungen in einer Flüssigkeit, welche bey einer Veränderung in ihrer Temperatur erfolgen, offenbar die Veränderung der specif. Schwere derjenigen Theilchen der Flüssigkeit ist, die entweder heißer oder kälter werden, als die übrige Masse; und da die specifischen Schweren einiger Flüssigkeiten bey einer bestimmten Veränderung der Temperatur, viel stärker verändert werden, als andre; sollte nicht dieser Umstand, (ohne Rücksicht auf die mehr oder minder vollkommene Flüssigkeit einer solchen Substanz eine merkliche Veränderung in der leitenden Kraft der Flüssigkeiten machen?

Je

*) Chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 342.

Je mehr eine Flüssigkeit durch eine bestimmte Veränderung in der Temperatur ausgedehnt wird, desto schneller wird das Aufsteigen derjenigen Theilchen seyn, welche zuerst erwärmt werden, und da diese unmittelbar durch andre kältere Theilchen ersetzt werden, welche sodann auch wieder erwärmt werden; so muß dadurch folglich eine schnelle Mittheilung der Wärme von dem heißen Theile der Flüssigkeit erfolgen.

Allein, wenn umgekehrt die specifische Schwere der Flüssigkeit nur wenig durch eine bestimmte Veränderung der Temperatur geändert wird; so werden die durch diese Veränderungen erregten Bewegungen unter den Theilen der Flüssigkeit nur sehr träge, und also die Mittheilung der Hitze nur sehr langsam seyn.

Hier wollen wir einen Augenblick verweilen, um uns eine wichtige Frage zu thun: Man setze, daß es in der allgemeinen Anordnung der Dinge nothwendig geworden wäre, solche Vorkehrungen zu treffen, daß Wasser im Winter nicht frieren, — oder daß es nur mit größter Schwierigkeit — nur sehr langsam, und in möglichst geringer Menge frieren könne: wie wäre dies am besten zu bewirken gewesen?

Diejenigen, welche mit den Gesetzen der Verdichtung des Wassers bey der Verminderung seiner Wärme bekannt sind, sind mir in ihren Bemerkungen darüber schon zuvorgekommen; und meines Er-

achtens giebt es in den weit ausgedehnten Gränzen der sichtbaren Schöpfung keinen Umstand, welchen menschliche Einsicht ergründen kann, der einen auffallendern und fühlbarern Beweis der Weisheit des Schöpfers und der besondern Sorgfalt giebt, welche er in der allgemeinen Einrichtung in unsrer Welt zu Erhaltung des thierischen Lebens getroffen hat, als diese wundervolle Vorkehrung: denn obgleich das Weitumfassende und Unveränderliche in den allgemeinen Gesetzen der Natur unseren Seelen die tiefste Verehrung für den Schöpfer des Universum's einprägen; so geben es doch Ausnahmen von diesen Gesetzen, oder besondre Abänderungen von denselben, aus welchen wir offenbar heilsame, oder uns und unsern Mitgeschöpfen sehr vortheilhafte Wirkungen abzuleiten fähig sind, noch offenbarere Beweise von besondrer Absicht, und müssen sicherlich in uns die lebhaftesten Empfindungen von Bewunderung, Liebe und Dankbarkeit erwecken.

Obgleich bey Temperaturen über die Blutwärme die Ausdehnung des Wassers durch die Wärme sehr beträchtlich ist; so findet sie in der Nähe des Frostpunkts doch beynahe gar nicht Statt, und was noch merkwürdiger ist, (da es eine Ausnahme von einem der allgemeinsten, uns bekannten, Naturgesetze ist,) ist die Erfahrung, daß, wenn es bey dem Abkühlen dem achten oder neunten Fahrenheitischen Grade über dem Frierpunkt sich nähert, es, anstatt unter dem Verluste von mehrerer Wärme sich immer mehr

zu

zu verdichten, vielmehr wirklich sich ausdehnt, so wie es mehrere Wärme verliert, und fortfährt sich immer mehr auszudehnen, wie es kälter wird.

Wenn die ganze Summe der Verdichtungen irgend einer bestimmten Menge kochendheißen Wassers während der Abkühlung bis zum Frierpunkte in irgend einer Menge gleicher Grade getheilt wird, so wird die Verdichtung, die gleichen Veränderungen der Temperatur entspricht, bey verschiedenen Temperaturen sehr ungleich seyn.

Bey jeder Abkühlung von $22\frac{1}{2}°$ der Fahrenh. Scale (oder ein Achttheil von dem Zwischenraume zwischen dem Koch- und Frostpunkte) wird die Verdichtung folgende seyn:

Bey der Abkühlung von $2\frac{1}{2}°$, nämlich von

			Verdichtung
212°	bis	$189\frac{1}{2}$	18 Theile
$189\frac{1}{2}$		167°	16,2
167		$144\frac{1}{2}$	13,8
$144\frac{1}{2}$		122°	11,5
122		$99\frac{1}{2}$	9,3
$99\frac{1}{2}$		77°	7,1
77		$54\frac{1}{2}$	3,9
$54\frac{1}{2}$		32°	0,2

Daraus erhellet, daß die Verdichtung des Wassers oder Zunahme an seiner specif. Schwere durch die Abkühlung von $22\frac{1}{2}$ Graden von Fahrenheit, wenigstens 90mal größer ist, wenn das Wasser ko-

chend heiß, als wenn es in der Mitteltemperatur der Atmosphäre von England ($54\frac{1}{2}°$) ist, oder bis auf $22\frac{1}{2}°$ über dem Frierpunkte (denn 18 : 0,2 :: 90 : 1.)

Allerdings werden alle Flüssigkeiten bey der Abkühlung durch irgend eine Art der veränderten Temperatur mehr verdichtet, wenn sie sehr heiß, als wenn sie kälter sind: allein diese Unterschiede sind nichts, wenn wir sie mit denen bey dem Wasser bemerkten vergleichen.

Das Verhältniß der Verdichtung bey dem Abkühlen von 212° zu $189\frac{1}{2}$ gegen das Abkühlen von 54° zu 32 bey jeder der unten benannten Flüssigkeiten ist nach Hrn. de Luc Versuchen folgendes:

Baumöhl	wie	$1\frac{14}{100} : 1$
starker Weingeist	—	$1\frac{29}{100} : 1$
Eine starke gesättigte Auflös. v. Kochsalz		$1\frac{38}{100} : 1$
reines Wasser	—	90 : 1

Der Unterschied zwischen den Gesetzen der Verdichtung des reinen Wassers, und eben dieses Wasser, wenn es einen Theil Kochsalz aufgelöst enthält, ist auffallend: allein, wenn wir den Wirkungen nachspüren, die durch diese Anordnung in der Welt hervorgebracht werden; so werden wir in Erstaunen und Bewunderung versinken.

Mögten mir doch meine Leser ihre besondre Aufmerksamkeit während der Zeit gönnen, daß ich mich unter-

unterfange, diesem höchstwichtigen Gegenstande nachzuforschen: zugleich bitte ich um ihr unbefangenes Nachdenken und ihre Nachsicht. Ich fühle die Gefahr, welcher ein Sterblicher sich aussetzt, der es zu unternehmen so kühn ist, die Plane unendlicher Weisheit erklären zu wollen. Das Unternehmen ist ein Wagestück: aber sicherlich ist es doch nicht unstatthaft.

Die wundervolle Einfachheit der vom Weltschöpfer angewandten Mittel, die Abwechselung der Jahrszeiten mit allen den unzählbaren Vortheilen für die Einwohner der Erde zu bewirken, welche aus ihnen entspringen, kann nicht den tiefen und daurenden Eindruck in jedem denkenden Menschen verfehlen, dessen Gemüth nicht verwahrloset und gegen jede natürliche und edle Empfindung ganz gefühllos ist: allein je höher wir unsre Untersuchungen über die Einrichtung des Weltalls treiben, und je aufmerksamer wir die Wirkungen untersuchen, welche durch die verschiedenen Modifikationen der thätigen von uns erkannten Kräfte hervorgebracht werden; desto geneigter werden wir uns fühlen, die große erste Ursach zu bewundern, anzubeten und zu lieben, welche alle Dinge zur Wirklichkeit gebracht hat.

Obgleich Winter und Sommer, Frühling und Herbst, und alle die Abwechselung der Jahrszeiten, auf eine eben so einfache als erstaunungswürdige Weise (durch die Neigung der Erdachse gegen die Ekliptik) bewirkt werden; so würde doch diese me-

chanische Einrichtung allein nicht im Stande seyn, wie ich mich zu zeigen bemühen werde, in den verschiedenen Climaten diese allmählige Veränderung in der Temperatur, die wir beobachten, zu bewirken, und die doch zuverlässig zur Erhaltung des thierischen und Pflanzenlebens ganz durchaus nothwendig ist.

Obgleich die Veränderung der Temperatur zu dem Wachsthum und zur Vollkommenheit der mehrsten Vegetabilien nothwendig scheint; so müssen diese Veränderungen doch in gewisse Schranken eingeschlossen seyn. Einige Pflanzen können größere Veränderungen der Temperatur ertragen als andre, aber die höchsten Grade von Hitze und Kälte sind bey allen gleich nachtheilig.

Da die Sonnenstrahlen die unmittelbare Ursach der Hitze auf der Oberfläche der Erde sind, und da die Länge der Tage in hohen Breiten so sehr verschieden im Sommer und Winter sind; so ist es offenbar, daß, um jene Gegenden bewohnbar zu machen, gewisse Einrichtungen nothwendig waren, um die Folgen zu verhüten, welche diese große Ungleichheit der Hitze, die im Sommer oder Winter durch die Sonne erzeugt wird, bewirken mögte; oder mit andern Worten, die Wärme gleichförmiger zu machen, und die beyden äußersten Grade in diesen beyden Jahrszeiten zu mildern.

Wir wollen nun erwägen, wie viel das Wasser zu dieser Absicht beytragen kann, und alsdann wollen

wollen wir untersuchen, wie weit das merkwürdige Gesetz, welches bey seiner Verdichtung durch Kälte, nach den Beobachtungen, Statt findet, geeignet ist, es fähig zu machen, jener höchstwichtigen Absicht zu entsprechen.

Die große Ausbreitung des Oceans, und seine große Tiefe, aber noch mehr seine großen Ströme und die Kraft des Wassers, eine große Menge Wärme einzuschlucken, machen ihn ganz vorzüglich geschickt, als ein Ausgleicher der Wärme angesehen zu werden.

Dem Rückgange der Sonne nach der Sonnenwende folgen schnell die kalten Winde aus den Gegenden des ewigen Frostes nach, die beständig nach dem Aequator zu zu dringen streben. Da die Kraft der Sonne, die Oberfläche der Erde und die Luft zu erwärmen, in hohen Breiten sehr schnell sich vermindert, so wie die Tage kürzer werden; so wird sie bald zu schwach, die dichte Atmosphäre zurückzuhalten, welche von den kältern Gegenden her drückt, und die Kälte vermehrt sich sehr schnell.

Inzwischen wird durch einen Umstand die schnelle Annäherung des Winters gemäßigt. Die Erde, und noch mehr das Wasser, welches während der langen Sommertage, in welchen sie den Einfluß der belebenden Sonnenstrahlen erhielten, hatten eine große Menge Wärme eingesogen; diese Wärme geben sie an die kalte Luft, welche von den Polen herströmt, allmählig ab, und erwärmen und mildern

sie, und vermindern so ihre sonst zu heftige Bewegung durch die Stürme. Allein da die kalte Luft immer fortfährt nachzudringen, wie sich die Sonne entfernt; so wird die im Sommer angehäufte Wärme bald erschöpft, und alle flüssige und feste Körper werden zu der Temperatur des frierenden Wassers herabgebracht. Unter diesen Umständen nimmt die Kälte der Luft ungemein zu, und würde wahrscheinlich noch schneller zunehmen, wenn sie nicht eine große Menge Wärme durch die wäßrigen Dämpfe erhielte, die zuerst verdichtet werden, und dann in der Atmosphäre gefrieren, und hernach auf die Erde als Schnee fallen; und wenn das Wasser in den Flüssen und Seen und in der Erde nicht noch mehr Wärme bey dem Gefrieren hergäbe.

Allein in sehr kalten Gegenden ist der Boden gleich im Anfange des Winters bald gefroren und mit Schnee bedeckt, so wie auch die Seen und Flüsse bald ausfrieren. Solchergestalt wird die Kälte erst sehr heftig; und alsdann scheint es, als wenn keine Quelle der Wärme übrig wäre, die irgend vermögend wäre, jene in einem merklichen Grade zu mäßigen.

Wir wollen jetzt erwägen, was geschehen seyn würde, wenn die Dinge ihrem natürlichen Laufe (mögte man sagen) überlassen worden wären. Wenn die Verdichtung des Wassers, bey dem Verluste seiner Wärme, demselben Gesetze gefolgt wäre, welches bey andern Flüssigkeiten, und selbst im Wasser

Statt

Statt findet, wenn dieses nämlich mit gewissen Körpern vermischt ist.

Hätte sich nicht die Vorsicht auf eine Art, die man in gewissem Betracht als ein Wunder ansehen kann, ins Mittel geschlagen; so würde alles frische Wasser in den Polar-Cirkeln unvermeidlich in einem Winter bis zu einer großen Tiefe gefroren, und jede Pflanze und jeder Baum würden erfroren seyn; und es ist mehr als wahrscheinlich, daß die Gegenden des ewigen Frosts von jeder Seite von den Polen her, sich verbreitet, und durch die mehrere Annäherung gegen den Aequator ihre furchtbare und einsame Herrschaft über einen großen Theil der Gegenden, welche jetzt die fruchtbarsten und bevölkersten sind, ausgedehnt haben würden. In Breiten, wo jetzt die Rückkunft des Frühlings durch die Stimme der Freude gefeyert wird, wo die Erde sich mit ihrem schönsten Schmucke deckt, und Millionen von belebenden Wesen ihre Gesänge von Vergnügen und Freude hören lassen, würde man keinen Laut, als das Pfeifen ungestümer Winde vernommen, und nichts als Eis und Schnee und fliegende von Winterstürmen schwangere Wolken gesehen haben.

Mit anständigem Mißtrauen und Ehrfurcht wollen wir zu erforschen suchen, welche Mittel von einem allmächtigen und gütigen Gotte angewandt wurden, um seine Schöpfung zu beschützen.

Da die Ernährung und folglich das Leben, allen lebenden Creaturen vermittelst des Wassers zugebracht wird; so war es durchaus nothwendig, um Leben zu erhalten, auch eine große Menge Wasser in einem flüssigen Zustande, sowohl im Winter, als im Sommer, zu erhalten.

Allein in kalten Climaten ist die Temperatur der Atmosphäre manche Monate hindurch in dem Jahre so sehr unter dem Frierpunkte, daß, wenn keine Mittel angewandt wären, einem so schädlichen Umstande zuvorzukommen, alle Wesen unvermeidlich in Eis verwandelt worden seyn würden, wodrch unabänderlich das Verderben jedes lebendigen Wesens erfolgt seyn würde.

Daher waren außerordentliche Maaßregeln nothwendig, um so viel in solchen Climaten vorhandenes Wasser in einem flüssigen Zustande zu erhalten, als unentbehrlich nothwendig zur Erhaltung des thierischen und Pflanzen-Lebens ist: und dies konnte blos durch eine solche Einrichtung geschehen, wodurch das Wasser gehindert wurde, seine Wärme der kalten Atmosphäre abzugeben.

Es ist gezeigt, (und ich glaube, ich darf sagen, auf die überzeugendeste Art bewiesen) worden, daß Flüssigkeiter ihre Wärme blos mittelst ihrer innern Bewegungen absetzen: — und daß, je schneller diese Bewegungen sind, desto schneller ist auch die Mittheilung dieser Wärme: — daß diese Bewegungen

durch

durch die, von der Veränderung der Temperatur bewirkten, Veränderungen in der spec. Schwere der Flüssigkeiten bewirkt werden; und daß folglich diese um desto schneller erfolgen, je mehr die spec. Schwere der Flüssigkeiten durch eine gewisse Veränderung in der Temperatur auch verändert ist.

Aber man hat gezeigt, daß die Veränderung in der specif. Schwere des Wassers ungemein geringe ist, welche bey irgend einer Veränderung in der Temperatur unter der mittlern Temperatur der Atmosphäre Statt findet, und vorzüglich, wenn die Temperatur des Wassers dem Frierpunkte sehr nahe kömmt: und daraus folgt, daß das Wasser seine Wärme langsam absetzt, wenn es dem Gefrieren nahe ist.

Aber dies ist noch nicht alles. Noch ein außerordentlicherer und in seinen Folgen noch wunderbarerer Umstand ist außerdem nach zu bemerken. Wird das Wasser zu 8 bis 9° über dem Frierpunkte abgekühlt, so hört es nicht allein auf weiter verdichtet zu werden; sondern es wird in der That durch weitere Abkühlung ausgedehnt: und diese Ausdehnung nimmt bey fernerer Verminderung der Wärme so lange zu, als das Wasser irgend noch flüssig bleibt, und wenn es schon zu Eis geworden ist, so dehnt es sich doch noch mehr aus, und das Eis schwimmt oben auf der ungefrornen Flüssigkeit.

Wir werden nun sehen, wie kräftig diese wundervolle Einrichtung geeignet ist, die Abkühlung des

Wassers,

Wassers, das einer kalten Atmosphäre ausgesetzt ist, zu verzögern.

Bekanntlich geschieht keine Mittheilung der Wärme zwischen zwey Körpern, so lange sie von gleicher Temperatur sind, und sie keine chemische Verbindung eingehen: eben so bekannt ist es auch, daß das Streben der Wärme von einem heißen Körper nach einem kältern, welchen er berührt, um so viel größer ist, als der Unterschied in der Temperatur beyder Körper stärker ist.

Man nehme also an, daß eine Masse sehr kalter Luft auf der ruhigen Oberfläche eines großen See's frischen Wassers bey der Temperatur von 55° Fahr. ruhe. Die auf der Oberfläche befindlichen Wassertheile, welche durch Absetzung eines Theils ihrer Wärme an die kalte Luft, welche es berührt, also eben durch jenen Verlust der Wärme, specifisch schwerer werden, als die heißern Theile, auf welchen sie liegen, müssen auf diese Art sinken. Dieses Niederfallen der abgekühlten Theile zwingt nothwendig andre heißere Theile, nach der Oberfläche zu steigen, und sind diese ebenmäßig wieder abgekühlt, so sinken auch diese; und so ist die ganze Masse des Wassers in Bewegung gesetzt, und sie fährt so lange fort sich zu bewegen, als die Abkühlung dauert.

Ehe ich mit meiner Beschreibung dieses Verfahrens der Natur nach allen ihren Stuffen fortfahre, muß ich eine Einwendung zu heben suchen, welche man vielleicht gegen meine Erklärung dieser

dieser Erscheinung machen möchte. Da ich annahm, daß die Luftmasse, welche auf der Oberfläche des Wassers ruht, sehr kalt sey, und da ich es für ausgemacht halte, daß gar keine Mittheilung der Wärme zwischen den Wassertheilchen, welche diese kalte Luft berühren, und zwischen den benachbarten warmen Wassertheilchen Statt finde; so könnte man fragen, wie es zugehe, daß diese Theilchen auf der Oberfläche nicht so weit abgekühlt werden, daß sie sogleich gefrieren? Hierauf antworte ich, daß es zwey Ursachen giebt, welche zusammentreffen, um die unmittelbare Bildung des Eises auf der Oberfläche des Wassers zu verhindern. 1) Da die spec. Schwere der Wassertheile auf der Oberfläche in demselben Augenblicke vermehrt wird, da es seine Wärme verliehrt, so fängt es an, eben so bald zu sinken, als es anfängt, abgekühlt zu werden, und ehe die Luft die Zeit hat, ihm alle seine Hitze zu entziehen, entflieht es, und entzieht sich ihrer Wirkung: und 2) da die Luft ein schlechter Leiter der Wärme ist, so kann sie sie nicht mit hinlänglicher Geschwindigkeit aufnehmen und fortpflanzen oder forttragen, um die Oberfläche so schnell zu erkälten, und die Bewegungen der Theilchen dieser Flüssigkeit, während der Absetzung ihrer Wärme zu stöhren.

Aber um zu unserm See zurückzukehren: sobald als das Wasser im Abkühlen bis zur Temperatur von ohngefähr 40° gekommen ist; so hören, da es bey dieser Temperatur sich nicht weiter verdichtet, seine innern Bewegungen auf, und die Theilchen, die sich

sich eben auf der Oberfläche befinden, verbleiben daselbst, und, nachdem sie bis zum Frostpunkte gebracht worden sind, geben sie auch ihre verborgene Wärme ab, und Eis fängt an sich zu bilden.

Sobald die Oberfläche des Wassers mit Eise bedeckt ist, so ist dadurch die Mittheilung der Wärme von dem Wasser an die Luft äußerst langsam und schwer geworden: denn da das Eis ein schlechter Leiter der Wärme ist, so bildet er eine warme Hülle für das Wasser, und außerdem hindert es das Wasser, durch den Wind in Bewegung gesetzt zu werden. Da ferner die Temperatur des Eises an seiner untern Fläche immer fast ganz dieselbe mit den Theilchen des flüssigen Wassers ist, welche es berühren, (indem die wärmern Theilchen dieser Flüssigkeit zu folge ihrer specif. Schwere ihren Platz zu unterst einnehmen;) so ist die Mittheilung der Hitze zwischen dem Wasser und dem Eise nothwendig deshalb sehr langsam.

Sobald die Oberfläche des Eises mit Schnee bedeckt ist, (welches gewöhnlich bald nach der Entstehung des Eises erfolgt); so ist dies noch ein frisches und sehr mächtiges Hinderniß, um die Beraubung der Wärme des Wassers durch die Luft zu verhindern; und wenn auch die stärkste Kälte in der Atmosphäre Statt finden sollte, wird doch die Zunahme der Dicke des Eises sehr langsam seyn.

Während der Zeit, daß die Masse des Wassers, das ungefroren blieb, keinen Theil seiner Wärme

verliehrt,

verliehrt, wird es im Gegentheil ununterbrochen Wärme von dem Boden erhalten. Diese Wärme, welche in der Erde während des Sommers angehäuft ist, wird nicht allein gewissermaaßen dazu dienen, diejenigen wieder zu ersetzen, welche durch das Eis hindurch, der Luft mitgetheilt ist, und dadurch verhindern, daß das Wasser zunächst dem Eise nicht seine verborgene Wärme hergeben muß: allein, wenn die Temperatur der Luft nicht viel unter dem Frostpunkte ist; so wird der Ueberschuß von unten allein vollkommen hinreichend seyn, diejenige zu ersetzen, welche die Luft wegnimmt; und so wird die Dicke des Eises nicht zunehmen.

Sobald die Temperatur der Luft nicht wirklich kälter ist, als frierendes Wasser, so wird die Wärme vom Boden der See ganz dazu angewandt werden, die untre Fläche des Eises zu schmelzen und solchergestalt die Dicke desselben zu vermindern.

In der That wird öfters, wenn das Eis sehr dicke, und besonders, wenn seine Oberfläche mit hohem Schnee bedeckt ist, die Schmelzung des Eises auf der untern Fläche schon geschehen, wenn die Temperatur der Atmosphäre beträchtlich unter dem Frierpunkte ist.

So wie die Theilchen des Wassers, welche Wärme von dem Boden des See's erhalten, eine höhere Temperatur als die von 40° bekommen, und dadurch ausgedehnt und specifisch leichter werden; so steigen sie nach der Oberfläche des flüssigen

Wassers,

Wassers, geben ihre Wärme an die untere Fläche des Eises ab, und kehren nicht wieder zu dem Boden zurück. Diese Mittheilung der Wärme, welche vom Boden ausgeht, verursacht nur eine schwache Bewegung in der Masse des Wassers, und dieser Umstand ist sicherlich zur Erhaltung der Wärme sehr vortheilhaft.

Herrscht ein starker Wind, und ist die Wasserfläche sehr unruhig, so bildet sich kein Eis, wenn auch die ganze Wassermasse durch ein lange anhaltendes kaltes Wetter vorher schon bis zu dem Punkte abgekühlt worden wäre, bey welchem die innre Bewegung aufhört, und es zu frieren geneigt ist: denn wenn gleich die Theilchen auf und nahe bey der Oberfläche, nicht länger bey fortdaurender Abkühlung eine Neigung niederzusinken haben, so haben sie doch noch eine so beträchtliche Menge empfindbarer Wärme (8° bis 10°), die sie, nachdem sie durch Kälte nicht ferner verdichtet werden, doch noch abzugeben haben, und da die Bewegung, worin das Wasser durch den Wind erhalten wird, keinem Theilchen verstattet, lange genug mit der kalten Luft in Berührung zu bleiben, um alle ihre Hitze auf einmal abzusetzen, so findet eine beständige Folge frischer Theilchen nach der Oberfläche zu Statt, welche alle der Luft Wärme abgeben, aber keine von ihnen hat Zeit genug, um hinlänglich bis zur Entstehung des Eises abgekühlt zu werden. Das Wasser wird hierdurch eine große Menge Wärme verliehren; und sobald der Wind nachläßt, die Kälte

aber

aber noch fortdauert, wird das Eis sich sehr schnell erzeugen.

Allein nicht die bloße Bewegung des Wassers macht die Mittheilung der Wärme sehr schnell, sondern auch die Bewegung des Windes scheint dieselbe Wirkung hervorzubringen.

Bey der Rückkehr des Frühlings, wenn der Schnee vor der Sonne schmelzt, so wie sie sich nähert und ihre Strahlen kräftiger werden, wird alsdann alle Wärme, welche aus der Erde kömmt, dazu angewandt, das Eis auf seiner untern Fläche zu schmelzen, während die Sonne, auf der andern Seite, noch kräftiger wirkt, um eben dieses hervorzubringen.

Obgleich das Eis durchsichtig ist, so ist es doch nicht völlig so; und da das Licht, welches in seinem Durchgange aufgehalten wird, Wärme durchaus erzeugen muß, sobald und wo es nur aufgehalten oder eingesogen wird; so ist es keinesweges wundernswürdig, daß man Schnee, der den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, alsdann schon schmelzen sieht, wenn die Temperatur der Luft im Schatten beträchtlich unter dem Frostpunkte ist. Schnee schmelzt in der Sonne viel früher, als man bemerkt, daß die ebene Eisfläche merklich durch sie erweicht werde: und nur erst lange hernach, wenn alle Hügel schon blos sind, bricht das Eis erst in Seen und Flüssen.

Da die Strahlen, welche in eine Schicht Schnee fallen, oft zurückgeworfen und gebrochen werden, so dringen sie tief in sie hinein, und die Wärme wird an einem Orte abgesetzt, wo sie nicht von der kalten Luft der Atmosphäre weggeführt werden kann; allein die Strahlen, welche auf eine gerade und glatte Eisfläche fallen, werden größtentheils nach oberwärts in die Atmosphäre zurückgeworfen: und wenn ein Theil derselben auf der Oberfläche des Eises aufgehalten wird; so wird die dort erzeugte Wärme augenblicklich von der kalten Luft weggerissen, und ein Theilchen Wasser ist kaum geschmolzen, da es schon wieder friert.

Hieraus sehen wir, daß der Schnee der in kalten Gegenden das Eis, welches sich auf der Oberfläche des Wassers gebildet hat, bedeckt, nicht blos verhütet, daß die Wärme des Wassers nicht durch die Luft während des Winters weggenommen werde; sondern er trägt auch sehr viel dazu bey, das Eis im Frühling bald wieder aufzuthauen.

(Der Schluß folgt künftig.)

IV.

Entwurf von einem Register der Beobachtungen und Erfahrungen über verbrennliche Stoffe, und ihre Eigenschaften.

Vom Hrn. J. Fabbroni. *)

XIV. Tabelle. Ueber die Kraft, welche unterschiedliche verbrennliche Körper haben, Wärme zu leiten.

§. 1. Mayer hatte angenommen, die Kraft, Wärme zu leiten, verhalte sich bey zwey Körpern von gleichem Umfange umgekehrt, wie die Zeit, in welcher sie bey gleicher Wärme eine einförmige Veränderung erleiden, und gerade, wie die Logarithmen des Exponenten von ihrer Erkältung.

Hr. v. Humbold hat neuerlich nach Hrn. Mayer's Vorgang, und nach seinen eignen Erfahrungen eine Tabelle entworfen, aus welcher ich blos die verbrennlichen Körper ausheben will; doch setze ich zur Vergleichung die wärmeleitende Kraft des luftleeren Raums voran, wie sie der Graf von Rumford angegeben hat.

*) S. chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 359.

	Eigenthümliches Gewicht	Wärmeleitende Kraft
Luftleerer Raum	—	0,2550
Baumöhl	0,9130	1,5472
Weingeist	0,8150	2,0379
Leinöhl	0,9280	2,0412
Steinkohle	1,5000	2,4003
Terpentinöhl	0,7920	2,6752
Schwefel	1,8000	3,0358

§. 2. In Rücksicht auf diese Eigenschaft der Körper hatte schon Musschenbroek beobachtet, daß Flüssigkeiten, wenn man das gleiche Maaß davon in Gefäßen in eine wärmere Flüssigkeit taucht, darin nicht zu gleicher Zeit die gleiche Hitze annehmen, sondern in folgender Ordnung warm werden:

Bergöhl,
Terpentinöhl,
Wasserfreyer Weingeist,
Branntewein,
Leinöhl,
Rübesaamenöhl,
Baumöhl.

§. 3. Taucht man z. B. dergleichen Flüssigkeiten in warmes Wasser, so nehmen einige eine stärkere, andre eine schwächere Hitze an nach folgender Ordnung:

Terpentinöhl,
Bergöhl,
Rübesaamenöhl,

Lein-

Leinöhl,
Branntewein,
Baumöhl,
Wasserfreyer Weingeist.

§. 4. Nach dem Erwärmen erkalten sie in folgender Ordnung wieder:

Wasserfreyer Weingeist,
Terpentinöhl,
Bergöhl.

XV. Tabelle. Ueber die Stufe der Hitze, bey welcher verschiedene verbrennliche Körper schmelzen.

§. 1. Bey einem sehr empfindlichen Reaumurischen Thermometer hat man bey wiederholten Versuchen bemerkt, daß folgende Körper bey den angezeigten Graden der Wärme schmelzen:

Butter aus der Gegend von Florenz, im Frühling, schmolz	bey 25°
Muskatnußbutter	30
Ausgedrücktes Lorbeerenöhl	30
Gemeines Lichtertalg	35
Wallrath	35
Harnphosphor	36
Alantöhl	38
Gemeines weißes Wachs	50
Tolubalsam	55
Oehlbaumharz	56

Meckabalsam	75°
Elamiharz	81
Schwefelblumen	83
Franzosenharz	94

Auch muß man nicht vergessen, daß selbst auf den Zeitpunkt, worin verschiedne zusammengesetzte Körper schmelzen oder erstarren, auch ihre Eigenschaften, ihr Vaterland, so wie die Jahrszeit, das Alter u. s. w. Einfluß haben. Musschenbroek bemerkt z. B., daß das Fett des gleichen Thiers leichter oder schwerer schmelzt, nicht nur nach den Theilen, aus welchen es hergenommen ist, sondern auch nach dem Alter und dem Himmelsstriche, worin es aufgezogen und ernährt wurde; ich füge seine Erfahrungen bey, welche auf dasselbe Reaumurische Thermometer zurückgebracht sind:

Menschenfett von den Füßen einer Frau schmolz	bey	$4\frac{8}{9}$°
und erstarrte wieder		$3\frac{5}{9}$
Holländische Butter		$24\frac{8}{9}$
Nierenfett von Ochsen		32
Mark aus dem Schenkelknochen eines Ochsen		32
und erstarrte wieder		$17\frac{7}{9}$
Nierenfett von einem Kalbe		$30\frac{8}{9}$
Schaafe		$40\frac{8}{9}$
Hirschfett		$37\frac{1}{3}$
Pferdefett		$28\frac{4}{9}$
Nierenfett von einem Schweine		$30\frac{2}{9}$

Fett vom Rücken des Schweins schmolz	$27\frac{5}{9}°$
Gekröse des Schweins	$27\frac{5}{9}$
Rücken des wilden Schweins	$18\frac{2}{3}$
und erstarrte wieder	$12\frac{4}{9}$
Katzenfett schmolz	$26\frac{2}{3}$
und erstarrte wieder	$16\frac{8}{9}$
Hasenfett	$39\frac{1}{9}$
Kaninchenfett	16
Gelbes Wachs	48
Wallrath	$33\frac{5}{9}$
und erstarrte wieder	$30\frac{2}{9}$
Kapaunenfett	16
Entenfett	$21\frac{1}{3}$
Gänsefett	16
Lerchenfett	$8\frac{3}{9}$
Drosselfett	16
Eulenfett	$17\frac{7}{9}$
Schwanenfett	$12\frac{4}{9}$
und erstarrte wieder	$8\frac{8}{9}$
Geigenharz	$78\frac{2}{9}$
Schwarzes Pech	$67\frac{1}{3}$
Burgundisches Pech	$61\frac{7}{9}$
Palmenöhl	$26\frac{8}{9}$
und gerann	$21\frac{7}{9}$
Baumöhl gerann	$2\frac{2}{3}$
Rübesaamenöhl gerann	$2\frac{2}{3}$
Weißer Honig schmolz	32
und erstarrte wieder	$45\frac{1}{3}$
Gemeiner Schwefel schmolz	$27\frac{1}{9}$
Judenpech	$90\frac{2}{3}$

XVI. Tabelle. Stufen der Hitze nach Reaumur's Thermometer, bey welchen verschiedne verbrennliche Flüssigkeiten sieden. *)

Wasserfreyer Weingeist siedet	bey 56°
schweres Sassafraßöhl	94
Kayeputöhl	100
Terpentinöhl (Acqua Ragia)	122
Leichtes Pfefferöhl	131
Altes Baumöhl	145
Gereinigtes Bergöhl fängt an schwach zu sieden	160
Dippels thierisches Oehl siedet	188
Ausgepreßtes Hanfsaamenöhl	217
Leinöhl	266

Da einige der oben genannten Flüssigkeiten durch die Destillation und eine natürliche Veränderung zersetzt werden können; so begreift man leicht, daß sie bey schwächerer Hitze kochen werden, wenn sie frisch sind, und hingegen, wenn sie schon einmal gekocht sind, eine stärkere Hitze erfordern, wenn sie fortkochen oder wieder zum Sieden gebracht werden sollen. Wirklich kam das gleiche alte Baumöl, das bey 45° kochte, den Tag darauf erst bey 200° in's Sieden.

XVII.

*) Genau genommen kommen die fetten Oehle nicht zum Sieden.

XVII. Tabelle. Versuche der Akademiker del Cimento über die größere oder geringere Geneigtheit, welche die Hölzer haben, anzubrenen.

Den 27. Jul. 1758 ließ man auf gleiche Weise eine eiserne Stange roth glühen, und legte auf sie verschiedene Holzarten; z. B. die Schwarzpappel, Pommeranzen, Birnbaum und Ebenholz.

Man bemerkte, daß das Ebenholz am mehrsten widerstand, alsdann kam das Birnbaum-, dann das Pommeranzen- und zuletzt das Schwarzpappelholz: die Gestalt dieser Hölzer war ein Würfel.

Nach jenen Versuchen untersuchte ich auch folgende Hölzer, welche auf ein dünnes Eisenblech, und dieses auf einen kleinen Ofen gelegt waren, worin das Feuer auf das lebhafteste brannte: die Ordnung, in welcher sie zu rauchen anfingen, war:

das Holz von Ulmen,
Büchen,
Kirschen,
Aprikosen,
Steineichen,
Hainebüchen,
Sperberbaum,
Birnbaum,
Buchsbaum.

XVIII. Tabelle. Ueber den Unterschied der Erhitzung verschiedener Holzarten durch abwechselndes gelindes Reiben.

Dr. Palcani hatte sich vorgenommen, die alte Verfahrungsart, durch Reiben von Holz Feuer anzuzünden, zu untersuchen, und wählte dazu die härtesten Holzarten, welche den meisten Widerstand leisten, harte und brüchige, harzige, und biegsame; von der einen hatte er kleine Täfelchen, in welchen der Anfang zu einem Loch gemacht war, von den andern Spindeln, welche dazu bestimmt waren, daß man sie durch die abwechselnde Bewegung eines kleinen Bogens in diesen Löchern stark umdrehn konnte. Die Wirkungen waren folgende:

Spindel	Täfelchen	Zeit der Erhitzung nach Minuten	Wirkungen
Buchsbaumholz	mit Buchsbaumholz	5	Einige Hitze.
Buchsholz	mit Pappelholz	5	Einige Hitze,
Buchsholz	mit Steineichenholz (Rovere)	5	Einige Hitze.
Buchsholz	mit Lorbeerholz (Alloro)	3	Hitze u. Rauch.
Buchsbaumholz	mit Maulbeerbaumholz	3	Hitze u. Rauch.
Eschenholz	mit Steineichenholz	5	Einige Hitze.

Eschenholz mit Fichtenholz	5	Einige Hitze.
Aepfelbaumholz mit Steineichenholz	5	Einige Hitze.
Kirschbaumholz mit Rüsternholz	5	Einige Hitze.
Pflaumenbaumholz m. Aepfelbaumholz	5	Einige Hitze.
Cypressenholz mit Kirschbaumholz	5	Einige Hitze.
Cypressenholz mit Eichenholz	5	Hitze u. Rauch.
Ebereschenholz m. Tannenholz	5	Einige Hitze.
Oehlbaumholz mit Oehlbaumholz	5	Hitze u. Rauch.
Wallnußbaumholz m. Pappelnholz (Pioppo)	3	Hitze u. starker Rauch.
Lorbeerholz mit Epheuholz	2	Hitze, Geruch, starker Rauch u. Schwarzwerden.
Lorbeerholz mit Gattero	2	Hitze, Geruch, starker Rauch, u. Schwarzwerden.
Lorbeerholz mit Pappelnholz	2	desgleichen.
Steineichenholz m. Fichtenholz	5	Einige Hitze.
Epheuholz mit Lorbeernholz	3	Hitze, Geruch, starker Rauch u. Schwarzwerden.
Epheuholz mit Buchsbaumholz	5	Hitze u. starker Rauch.

Maul-

Maulbeerholz mit Gattero	3	Hitze, Geruch, starker Rauch u. Schwarzwerden.
Maulbeerholz mit Lorbeerholz	2	Hitze, Geruch, starker Rauch u. Schwarzwerden.

Wendete man den Versuch um, d. h. drückte man zwey Täfelchen gegen einen Stab, der in gleicher Richtung beständig stark umgedreht wurde, so brachte die größere Berührung der Luft in folgenden Holzarten eine wahre Entzündnng hervor:

Stäbchen	Täfelchen	Wirkungen
von Pappelholz (Pioppo)	von Maulbeerbaumholz	Ließen stark leuchtende und glänzende Späne fallen.
von Pappelholz	von Pappelho	wie oben.

XIX. Tabelle. Ueber die verhältnißmäßige Hitze, welche verschiedene Brennwaaren während dem Verbrennen geben.

Da ich gleiche Gewichte von folgenden Brennwaaren unter den gleichen Umständen prüfte, indem ich sie unter einem Gefäße mit zehnmal so vielen Wasser angefüllt, als ihr eignes Gewicht betrug, verbrannte, so fand sich, daß sich ihre Wirkung, oder das dadurch hervorgebrachte Verdünsten des darüber stehenden Wassers, wie folgende Zahlen verhielt:

Holz

Holz von Schwarzpappeln	0,819
Holz von Steineichen (Leccio)	0,900
Schwarzpappeln von beſſerer Art	0,923
Torf von Mugello	0,969
Raſentorf von Waldichiana	1,414
Holz von Bruſtbeerenbaum	1,025
Büchenholz	1,037
Tannenholz	1,076
Holz von wilden Birnbaum	1,076
Lindenholz	1,128
Nußbaumholz	1,128
Eichenholz	1,162
Kaſtanienholz	1,162
Oehlbaumholz	1,200
Cypreſſenholz	1,213
Schlechte Steinkohlen von Macinaia	1,249
Ebereſchenholz	1,265
Buchsbaumholz	1,265
Altes Baumöhl	1,305
Fichtenholz	1,333
Johannisbrodbaumholz	1,384
Weingeiſt von 26° nach Beaum's Are'ometer	1,435
Schieferichte Steinkohlen von Mocaio	1,750
Braunkohle von Lucardo	1,846
Unterirdiſches Eichenholz von Chianni	2,729
Kohle von Eichenholz	2,820
Büchenholz	3,179
Steinkohle von Cartolla	3,578
von Macinaia, gute	3,581

Steinkohle aus England, beste	3,760
Torfkohle durch Destilliren erhalten (Saye)	8,460

Beobachtungen. Die vorhergehende Tafel kann nur allein die verhältnißmäßigen Mengen angeben, weil die Resultate ähnlicher Versuche, und dann auch die in denselben angewandten Mengen der Materialien so verschieden sind. Außerdem ist es wahrscheinlich, daß sie im gleichen Verhältnisse zu einander immer bleiben werden, so bald sich auch die Umstände genau ähnlich bleiben. Unter den Umständen, von denen die Resultate beträchtlich abhängen, ist einer der schwürigsten, (um ihn recht gleich zu machen,) die Art, die brennbaren Körper auf dem Heerde zu vertheilen und anzuwenden. Diesem muß man vorzüglich die Verschiedenheit zuschreiben, welche man bey dergleichen Versuchen, und den verschiedenen Resultaten solcher Versuche bemerkt. Mit gehöriger Rücksicht auf diesen Umstand kann man annehmen, daß bis zu einem gewissen Punkte, je mehr die Arbeit im Großen angestellt wird, desto beträchtlicher wird die Wirkung seyn, weil weniger Wärme verloren geht, und die Compensation der verschiedenen Unregelmäßigkeiten bey den Arbeiten von selbst gleichsam beträchtlicher wird. Lavoisier beobachtete, daß, um die gänzliche Verdampfung von 2800 Pf. Wassers zu bewirken, welches schon bis zu dem Punkte, daß es durch Kochen verdampfen wollte, erwärmt war, erforderlich waren:

	Pf.	welches das Verhältniß giebt von		
von Steinkohlen	338		8,284	1
Holzkohlen	454		6,167	1
verkohlt. Steinkohl.	525		5,333	1
Eichenholz	613		4,567	1
Buchenholz	633		4,423	1
Flößholz	1042		1,727	1

Der Ritter Foßombroni bemerkte bey den Volteraniſchen Salzwerken, daß mit einer Maſſe Waſſer von 27 Florent. Würfel-Ellen (braccia) bey einer Wärme von $16\frac{2}{3}°$ Reaum. mit einer Verdampfungsfläche, von 5571120 □Zollen (denari) in den flachen bleyernen Pfannen, die 1125 Pf. wogen, das Verhältniß des verdampften Waſſers gegen das Holz von verſchiedener Güte, das zur Bewirkung und Unterhaltung des Kochens angeſchafft war, ſich verhielt, wie 2,838 : 1. Die Cubikelle von deſtillirtem Waſſer beträgt 588 Pf. 4 U. 5 Qu. $5\frac{1}{8}$ Gr. bey der Wärme von $\frac{15}{80}$. Fineſchi ſagt, daß der Würfel einer Florent. Elle an Brunnenwaſſer beträgt 576 Pf. Pauctons beſtimmt das Florent. Pfund zu $\frac{6936}{10000}$ gegen das Pariſer. Wie auch immer das Verfahren geweſen ſeyn mag, nach welchem Pauctons das Verhältniß des Franzöſ. Pfundes zu dem Florent. angab: ſo haben wir es, nach dem Gewichte des Cubikfußes des deſtillirten Waſſers, 1 : 1,4445 gefunden. Hr. Foßombroni, der aus einem neuen Geſichtspunkte den Einfluß betrachtet, welcher bey den oben angegebenen Wirkungen die Stärke des Feuers (außer der Menge der

Brenn-

Brennwaare) und die Größe der Oberfläche haben kann, leitet aus den gedachten Versuchen den Satz her, daß man eine gewisse Figur der abzudampfenden Flüssigkeit zu geben hat, bey welcher die größte Verdampfung erfolgt: und nimmt man 800 Cubik-Soldi Wasser zum Versuche; so fand er, daß dieselben zum schnellesten Erfolge in einer Fläche von 300□ Soldi, bey einer Höhe von $2\frac{2}{3}$ S. eingeschlossen werden mußten.

G. A. Euler versuchte, wie viel von verschiedenen Brennwaaren nöthig seyn, um ein Zimmer auf die gleiche Wärme zu bringen, und fand, daß das Gewicht von

16 Büchenholz,
$14\frac{2}{3}$ Eichenholz,
$11\frac{1}{2}$ Tannenholz,
$11\frac{1}{2}$ Ellernholz,
$12\frac{1}{2}$ Torf

gleiche Hitze geben, wenn man sie im Ofen brennt.

Loysel bemerkte, daß Nadelholz mehr Rauch giebt, als Pappeln, Lindenholz u. dgl. und diese mehr als Eichenholz, Hainebüchen, Büchenholz, und dgl.

(Die Fortsetzung folgt künftig.)

Chemische Versuche
und
Beobachtungen.

I.

Ueber eine vortheilhafte Verrichtung, große Kohlenmeiler in kurzer Zeit abzukühlen.

Vom Hrn. Vice-Präsidenten, Grafen von Mußin-Puschkin.

Herr Oberbergmeister Illmann, der eben die Eisenhütten und den Hammer besucht hat, welche dem Etatsrath, P. v. Demidoff gehören, hat eine sehr annreiche und wichtige Anwendung des physischen Gesetzes der beschleunigten Abkühlung großer, sehr stark erhitzter Massen gemacht. Die zum Gebrauch der Eisenhütten bestimmten Kohlen werden bey dem Hrn. von Demidoff in Oefen mit schräg anlaufenden Bänden (en dos d'ane) gebrannt, die bis 200 Cubik-Toisen von Holz enthalten. Diese Oefen sind mit Zugröhren versehen, die Register haben, um das Feuer nach Willkühr zu lenken. Ist der Brand geendigt, verschließt man die Zugröhren, und läßt die Kohlen

*) Aus einem Schreiben der Hrn. Grafen an den Herausgeber. C.

abkühlen: und diese Abkühlung erfordert, bey der ungemeinen Größe dieser Oefen, oft auf 8 Wochen. Hrn. Illmann gelang es, sie in weniger als 3, und zuweilen in weniger als 2 Wochen abzukühlen, indem er in die Höhlung der Zuglöcher halbe Heber (gebogene cylindische Röhren) von gegossenem Eisen anbrachte, deren Oefnungen sich in ungleichen Höhen befanden, und welche, indem sie mitten durch die Erde gingen, mit welcher die Oeffnungen bedeckt waren, sich an der fast glühenden Oberfläche der Oefen endigten. Die kalte Luft, die also schwerer war, ging in die eine Oeffnung des Hebers hinein, nahm eine Menge Wärmestoff in sich, wurde dadurch sehr viel leichter, und ging solchergestalt aus dem andern Arme des Hebers heraus. Hier erfolgte also ein beständiger Zug der kalten Luft, die dem Ofen eine große Menge Wärme entriß, und damit beladen einer kältern wieder Platz machte; also solchergestalt die Abkühlung so beträchtlich beschleunigte, als ich vorher angab: 7 bis 8 Röhren dieser Art waren für einen Ofen hinlänglich. *) Herr Illmann benachrichtigte mich bey seiner Rückkunft von einer mineralogischen Neuigkeit aus jenen Gegenden: es sind dies nämlich hohle Kugeln des glasköpfigen Eisenerzes, die halb mit Wasser angefüllt sind, ohne daß man eine sichtliche Oeffnung gewahr werden kann, wodurch jenes Wasser hätte herein-

*) Man kann sich hierzu auch einer geraden Röhre bedienen, die durch eine inwendige Scheidewand in 2 ungleiche Theile getheilt ist, und auch solchergestalt einen Heber vorstellt.

hereindringen können. Die Einwohner und Arbeitsleute nennen dergleichen Kugeln Krüge: und die ganze Beschaffenheit dieses Eisenerzes verdient wohl eine nähere Untersuchung.

II.

Chemische Untersuchung der schwarzen Kreide aus dem Bayreuthischen.

Vom Hrn. O=C. Wiegleb.

§. 1. Es brauste dieses Mineral mit keinen Säuren auf, wurde auch bey einem angestellten Versuche mit angewandter Hitze von der Salzsäure sehr wenig angegriffen. Im Glühfeuer verlohr es nach und nach die schwarze Farbe, bekam ein blaßröthliches Ansehn, ließ dabey nicht den geringsten Geruch bemerken, und büßte vom Hundert am Gewichte 18½ Theile ein. Beym Eintragen des schwarzen Pulvers in glühendschmelzenden Salpeter wurde dessen Schwärze mit Detonation schnell zerstört.

§. 2. Da aus der langsamen Abnahme der schwarzen Farbe bey bloßer Verglühung zu vermuthen war, daß in dessen Grundmischung wahrer Kohlenstoff befindlich seyn müsse, von gleicher Art, als ich solchen vordem schon im Kieselschiefer (damals

mals schiefriger Hornstein genannt,) gefunden hatte, *) so suchtee ich jetzt dessen Gewicht genauer und richtiger zu bestimmen, als es mir damals möglich gewesen war, weil sicherlich bey damaliger Behandlung ein Theil davon zersetzt worden seyn mußte. Zugleich nahm ich auch jetzt auf die Bestimmung des etwa vorhandenen wäßrichten Gehalts Rücksicht.

§. 3. Zu dem Ende wurden 400 Gr. zart geriebne schwarze Kreide in einem bedeckten Schmelztiegel bis zur gänzlichen Durchglühung, und bis auf der Oberfläche die geringste Veränderung der Farbe zu bemerken war, unterhalten. Nun wurde der Tiegel sogleich aus dem Feuer genommen, und das Pulver, das jetzt noch so schwarz als im Anfange war, nach der Abkühlung gewogen, wobey sich ein Verlust von 30 Granen äußerte, den ich für bloßen Wasserstoff (d. h. konkretes Wasser) anrechne.

§. 4. Als nun die noch übrigen 370 Grane wieder in der Tiegel zwischen die Kohlen gebracht worden, und der Tiegel jetzt ohne Bedeckung erhalten wurde, so fing sich bald, nach wiedererfolgter Durchglühung die schwarze Farbe an zu verändern; aber es ging damit so langsam zu, daß eine dreystündige scharfe Glühung nöthig war, ehe sich die schwarze Farze völlig verloren hatte; unter welcher Zeit das Pulver öfters mit einem eisernen Stabe, zur Beförderung der Ausglühung, umgerührt werden

*) Chem. Annal. 1788. B. 1. S. 45-51. 135-40.

den mußte. Nun hatte das Pulver durchaus eine blasse braunröthlich lichte Farbe erhalten, und wog nach der Abkühlung 326 Grane. Es hatte also in dieser zweyten Glühung wieder 44 Grane am Gewichte eingebüßt, welche ich für den reinen Betrag des verglimmten Kohlenstoffs bestimme. Da während dieser ganzer Zeit nicht der geringste schwefelichte Geruch zu bemerken war, so konnte wohl darin keine Vitriolsäure vorhanden gewesen seyn, wie einige bisher vermuthet haben.

§. 5. Dies Pulver wurde hierauf mit dem doppelten Gewichte Weinsalzalkali vermischt, und in einem Schmelztiegel drey Stunden lang in solchem Glühgrade erhalten, wobey keine Schmelzung erfolgte; worauf die zusammengebackene Masse zerrieben, und mit 6 Unzen destillirten Wassers zur Auslaugung überlassen wurde. Nach erfolgter Ausziehung des Pulvers erhielt das Wasser ein nur wenig durchscheinendes milchweißes Ansehen, daraus sich auch nach 8 Tagen nichts zu Boden absetzte. Am Boden des Glases blieb aber ein schwerer sandartiger gelbbräunlichter Satz liegen, der nach abgegossener milchfarbiger Flüssigkeit vom frischen Wasser nicht weiter angegriffen wurde.

§. 6. Weil auf diese Art keine Scheidung weiter erfolgte, so wurde das ganze flüssige Mengsel mit Salzsäure versetzt und damit übersättigt. Es erschien ein starker gallertartiger Niederschlag, worauf das ganze Mengsel, wegen der schon bekannten

kannten schwierigen Auslaugung, in einem porcellainern Gefäße ganz zur Trockne abgedunstet wurde. Darauf wurde solches klar zerrieben, nachmals mit 2 Unzen Salzsäure übergossen, und etliche Stunden lang in gelinder Wärme erhalten, dann mit Wasser verdünnt aufs Filtrum gebracht, und endlich vollkommen ausgesüßt. Die durchgelaufene Flüssigkeit sahe gräulich aus.

§. 7. Das auf dem Filtrum verbliebene Pulver hatte nach der Trocknung eine weiße Farbe, und wurde noch eine Stunde lang in starker Glühung erhalten. Es bestand aus bloßer Kieselerde, und wog alsdann 258 Gran.

§. 8. Die grünliche Flüssigkeit (§. 6.) wurde darauf mit neutralisirtem eisenblaufärbendem Alkali niedergeschlagen; der Niederschlag besaß eine lebhafte dunkelblaue Farbe, und betrug nach erfolgter Aussüßung und Trocknung 31 Grane. Die darzu gebrauchte Portion der eisenblaufärbenden Lauge, an 2 Unzen, erhielt nach vorausgegangener Untersuchung 6 Grane Eisenblau; mithin beträgt der wahre Gehalt des Eisenblaues von dem untersuchten Gegenstande nur 25 Gran, die nach einer stündigen starken Glühung 11 Gran Eisenpulver überließen, welches vom Magnet angezogen wurde.

§. 9. Hierauf wurde die nach der Niederschlagung des Eisenblaues überbliebne wasserklare Flüssigkeit (§. 8.) mit Sauerkleesäure auf Kalkerde geprüft,

geprüft, aber keine Spur davon entdeckt, und nun mit kohlensaurem Alkali niedergeschlagen. Es geschahe solches mit merklicher Aufbrausung. Der weiße Niederschlag wog nach erfolgter Aussüßung und Trocknung 92 Gran, die aber nach der Ausglühung nur noch 45 Gran wogen, und aus Alaunerde bestanden, wie der Erfolg zu erkennen gab.

§. 10. Zur gewissen Ueberzeugung, daß unter der Alaunerde keine Bittererde vorhanden sey, wurde solche in Vitriolsäure wieder vollkommen aufgelöst, mit 30 Gran vitriolisirtem Alkali übersetzt und krystallisirt, wobey aber bis ans Ende bloße Alaunkrystallen erhalten wurden.

§. 11. Wegen der beobachteten grünlichen Farbe (§. 8.) wurde endlich auch das ausgeglühete Eisenpulver noch mit etwas Salmiakgeist übergossen, und eine Zeitlang in gelinder Wärme erhalten; aber es konnte an der Flüssigkeit nicht die geringste Farbe bemerkt werden.

§. 12. Die sämmtlichen Bestandtheile der hier untersuchten schwarzen Kreide waren demnach:

Kieselerde	258 Grane	(§. 7.)
Alaunerde	45	(§. 9.)
Eisenerde	11	(§. 8.)
Kohlenstoff	44	(§. 4.)
Wasserstoff	30	(§. 3.)
	388 Grane	
Verlust	12	

III.

Versuch über die Art, nach welcher die Wärme sich in den Flüssigkeiten verbreitet; über ein merkwürdiges Gesetz, welches bey der Verdichtung des Wassers durch die Kälte bemerkt ist, wenn es sich nämlich der Temperatur des Frostpunkts nähert; und über die wundervollen Wirkungen, welche durch dieses Gesetz in der Oeconomie der Natur hervorgebracht werden; nebst Vermuthungen über die Endursache der Gesalzenheit der See. *)

Vom Hrn. Grafen B. v. Rumford, in München.

Wir wollen jetzt überlegen, was für Folgen daraus entstanden seyn würden, wenn die Verdichtung des Wassers durch Kälte sich nach denselben Gesetzen ereignet hätte, welche bey aller übrigen Flüssigkeiten Statt finden.

Die völlige innere Bewegung des Wassers würde so lange stets fortgedauert haben, als seine spec. Schwere fortgefahren hätte, sich durch Verlust der Wärme zu verdichten, und Eis würde nicht eher angefangen haben sich zu bilden, bis die ganze Masse Wasser bis zu dem 32° Fahr. gekommen wäre.

Um zu sehen, wie erstaunlich viele Wärme verlohren gehen würde, wenn ein tiefes Wasser auf diese Art ganz

*) Chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 446.

ganz durchaus erkältet wäre, so haben wir blos zu berechnen, wie viel Wärme zur Schmelzung dieses Eises erforderlich seyn mögte, oder wie viel Wasser dadurch vom Frost- bis zum Kochpunkt erhoben worden seyn würde.

Man weiß aus Erfahrungen, daß eine gewisse Menge Eis so viel Wärme erfordert, um es zu schmelzen, als eine gleiche Menge flüssiges Wasser, während es 140° abgekühlt wird, an Wärme verliehrt: folglich verhält sich die Menge Eis, welche durch die Menge Wärme geschmolzen worden seyn mögte, welche eine gegebene Menge Wasser bey der Abkühlung von einer gegebenen Anzahl an Graden abgesetzt hätte, zu einer gegebenen Menge Wasser, als die Anzahl der Grade, welches abgekühlt ist, zu 140.

Daraus folgt, daß, wenn die Temperatur des Wassers 8° über den Frierpunkt ist, es bey der Abkühlung bis zu diesem Grade so viel Wärme absetzt, als $\frac{8}{140}$ oder $\frac{2}{35}$ seines Gewichts an Eis geschmolzen haben würde: folglich wird das Wasser, welches von der Temperatur von 40° bis zu 32° abgekühlt ist; wenn es 35′ tief ist, so viele bey dieser Abkühlung absetzen, als eine Dicke von Eis 2′ dick schmelzen könnte.

Aber selbst dies ist noch nicht alles: denn da die Wassertheilchen, auf der Oberfläche, zufolge der Vermehrung ihrer specif. Schwere, durch die Beraubung eines Theils ihrer Wärme, unmittelbar zu Boden sinken würden; so wurde der größte Theil

der

der Wärme, der während des Sommers in der Erde, auf welcher es ruht, angehäuft wäre, weggenommen werden und verlohren gehen, ehe das Wasser zu frieren anfienge; und wenn das Eis einmal gebildet wäre; so würde seine Dicke ungemein schnell zunehmen, und würde während des ganzen Winters so fortfahren; und es scheint sehr wahrscheinlich, daß in Weltgegenden, die nun zu den gemäßigten gehören, das Wasser in großen Seen zu einer solchen Tiefe während eines ganzen harten Winters frieren würde, daß die Wärme des folgenden Sommers nicht vermögend seyn würde, es aufzuthauen: und sollte dies einmal geschehen, so würde es schwerlich unterbleiben, daß im folgenden Winter die ganze Masse Wasser in ein festes Stück Eis verwandelt würde; und dieses würde niemals seine flüssige Gestalt wieder annehmen, sondern würde bis zu dem Ende aller Zeiten unveränderlich so bleiben.

Im Monat Febr., nach einem einen Monat hindurch daurenden Froste, bey der Temperatur der Luft von 38°, fand Hr. de Sauſſure die Temperatur des Wassers im Genfer See auf der Oberfläche 92°, und in der Tiefe von 1000′ zu 40°. Hätte der Frost nur einige Zeit länger gedauert, würde Eis gebildet worden seyn: aber wäre die Constitution des Wassers von der Art gewesen, daß die ganze Masse der Flüssigkeit im See hätte bis zu 32° abgekühlt werden müssen, ehe sich Eis hätte bilden können, so hätte dies nicht erfolgen können, bis das Wasser so viele Wärme abgesetzt hätte, als hinrei-

hinreichend gewesen wäre, eine Decke von Eis über 57′ dick zu schmelzen.

Diese Menge der Wärme würde hinlänglich gewesen seyn, eine Menge eiskaltes Wasser, so breit, als der Genfer See, und 49′ tief zu dem Kochpunkte zu bringen.

Wir sind unvermögend, die Einfachheit der Vorkehrung hinlänglich zu bewundern, durch welche diese Wärme aufbewahrt worden ist! Sie verdient mit derjenigen verglichen zu werden, wodurch die Jahrszeiten bewirkt werden: und ich muß glauben, daß jeder unbefangene Forscher, der sich von allen ungegründeten Vorurtheilen befreyet hat, mit mir übereinstimmen wird, beydes demselben Urheber zuzuschreiben.

Wenn wir noch weiter den erstaunenden Wirkungen nachspüren, welche in der Welt durch die Wirkung des einfachen Gesetzes, welches sich in der Verdichtung des Wassers, bey seinem Verlust an Wärme ergeben hat, Statt finden, so finden wir immer mehrere Gründe, die Weisheit dieser Vorkehrung zu bewundern.

Damit hohe Breiten bewohnbar seyn könnten, war es nothwendig, daß Vegetabilien gegen die Wirkung der heftigen Fröste eines langen und harten Winters geschützt würden: allein, wenn es gewiß ist, daß wäßrige Flüssigkeiten ihrer Wärme sich nicht entäußern, als wenn in ihnen innere Bewegungen

gen vorgehen; und wenn diese Bewegungen nur blos durch die Veränderung in der specif. Schwere dieser flüssigen Theile erfolgen, welche die Wärme empfangen oder verliehren: wer erkennt denn nicht, wie sehr kräftig die schnelle Verminderung und endliche Aufhörung dieser Verdichtung des erkaltenden Wassers, so bald seine Temperatur sich dem Frierpunkte nähert, wirke, um die Gefrierung des Safts in den Vegetabilien zu verhüten.

Aber, wenn es in Rücksicht auf das Leben und die Vegetation nothwendig ist, daß der Erdboden die Flüsse, die Seen, und die Bäume gegen die kalten Winde der Nordpole geschützt werden; so mögte man fragen, wie die überschwemmende kalte Luft erwärmt werden könnte? Ich antworte durch die Gewässer des Oceans, von welchen man aus den vorzüglichsten Gründen denken kann, daß sie nicht blos hauptsächlich zu diesem Endzwecke bestimmt, sondern selbst dazu zubereitet waren.

Seewasser enthält eine beträchtliche Menge aufgelöstes Kochsalz, und wir haben gesehen, daß die Verdichtung einer salzigen Auflösung bey der Abkühlung einem Gesetze folgt, welches außerordentlich verschieden von dem, an dem bloßen Wasser beobachteten, ist, und welches (wie man leicht zeigen kann,) es so ungemein fähig macht, Wärme dem kalten über seine Oberfläche blasenden Winde mitzutheilen.

So wie Seewasser fortfährt, verdichtet zu werden, so wie es mehr erkältet wird, selbst nachdem

es

es den Punkt überschritten hat, wo frisches Wasser friert, so sinken die Theilchen auf der Oberfläche, anstatt daselbst zu bleiben, (nachdem das Wasser ohngefähr bis zu 40° abgekühlt ist,) und die andern wärmern Theilchen von unten zu verhindern, auch an die Reihe zu kommen, und ihre Wärme an die kalte Luft abzusetzen, (wie wir gesehen haben, daß immer der Fall ist, wenn frisches und reines Wasser bis dahin abgekühlt ist,) so sinken die erkälteten Theilchen des Salzwassers so bald nieder, als sie ihre Hitze abgesetzt haben, und zwingen durch das Niedersinken andre warme Theilchen zum Aufsteigen: und nach dieser steten Aufeinanderfolge der wärmern Theilchen, die auf die Oberfläche der See kommen, wird eine große Menge Wärme der Luft mitgetheilt: unvergleichbar mehr, als möglicher Weise ihr von einer gleichen Menge frischen Wassers von derselben Temperatur mitgetheilt werden konnte, wie aus der folgenden Berechnung erhellen wird.

Ohne den sehr großen Vortheil in Rechnung zu bringen, welchen Seewasser vor frischem Wasser besitzt, wenn wir es als den Ausgleicher der Temperatur der Atmosphäre ansehen, welcher Vortheil nämlich von dem verhältnißmäßig niedrigen Frierpunkte entsteht: vorausgesetzt also, Seewasser friere schon bey einer eben so hohen Temperatur, als süßes Wasser, nämlich bey 32°, angenommen, (was im strengsten Verstande wahr ist,) daß sobald sowohl süßes als salziges auf der Oberfläche gefroren ist,

ist, und dieses Eis mit Schnee bedeckt ist, daß alsdann die Mittheilung der Wärme von dem Wasser an die Luft fast gänzlich aufhört; so wollen wir versuchen, anzugeben, wie viel mehrere Wärme, selbst unter jener Voraussetzung der Luft, von dem Salzwasser mitgetheilt werden würde, als von dem süsser, wenn beyde bis zur Temperatur von 40° gekommen sind.

Ist frisches Wasser, bey dem Erkalten, bis zu dieser Temperatur gekommen, so hört es auf durch die Kälte weiter verdichtet zu werden, folglich hören auch die durch jene Verdichtungen erregten innern Bewegungen auf, und Eis fängt augenblicklich an, auf der Oberfläche gebildet zu werden: allein da die Verdichtung des Salzwassers eben so lange fortdauert, als sich die Kälte vermehrt, so werden seine innern Bewegungen fortdauren: und es ist offenbar unmöglich, daß Eis auf dessen Oberfläche früher gebildet werden könne, bis die ganze Masse Wasser eiskalt geworden ist, oder bis dessen Temperatur bis zu 32° gesunken ist. Es wird daher eine Menge Wärme wenigstens 8° Fahrenheit mehr, als frisches Wasser absetzen, ehe es zum Gefrieren gelangen könnte.

Damit wir im Stande sind, uns einen Begriff von der erstaunlichen Masse von Wärme zu machen, so brauchen wir uns blos zu erinnern, was bereits gesagt ist, und wir werden Ursach finden zu schließen, daß sie im Stande seyn würde, eine Dicke von Eis zu schmelzen, die $\frac{2}{36}$ der Tiefe der See gleich wäre.

Sie

Sie würde daher in der Gegend der Nordsee hinlänglich seyn, (67° Breite) wo Lord Mulgrave bey der Tiefe von 4680′ das Senkbley warf, einen Eiskuchen von 265′ dick zu schmelzen.

Allein die Wärme, welche durch die Bildung von einem jeden Fuße Eises auf der Oberfläche sich entwickelte, würde zureichend seyn, die Temperatur einer Schichte der darauf liegenden Luft 2220 so dick, als das Eis, (folglich im vorseyenden Falle 265 × 2220′, oder 869 Meilen dick) 28°, oder von der Temperatur des gefrornen Wassers zu der von 50° Fahrenh., oder die mittlere jährliche Temperatur des nördlichen Theils von Deutschland, zu erheben.

Die Wärme, welche die Luft von jedem Fuße Wasser von der Oberfläche erhält, indem es um einen Grad erkältet, ist vermögend eine darüber stehende Schicht Luft 44mal so dick, als die Tiefe des Wassers ist, um 10° zu erwärmen: daraus begreifen wir, wie sehr stark das Wasser des Oceans, welches nur allein in sehr hohen Breiten übergefroren ist, beytragen muß, die kalte Luft zu erwärmen, welche von den Polargegenden hinzuströmt.

Allein der Ocean ist nicht weniger dazu nützlich, daß er die außerordentliche Kälte der Palargegenden mäßigt, als er es ist, um die unmäßige Hitze der heißen Zonen zu mildern: und was sehr merkwürdig ist, die Schicklichkeit des Seewassers zu diesem

etzten wichtigen Endzwecke entspringt aus derselben Ursach, die es so fähig macht, Wärme der kalten Atmosphäre in hohen Breiten mitzutheilen, ich meyne das Salz, welches es aufgelöst enthält.

Da die Verdichtung des Seewassers durch Kälte selbst noch länger fortdauert, wenn es schon bis dahin abgekühlt ist, daß das süße Wasser friert; so müssen die, durch die kalten Winde an der Oberfläche erkalteten, Theilchen niedersinken, und ihren Platz auf den Boden der See einnehmen, wo sie verbleiben müssen, bis durch frisch hinzukommende Wärme ihre specif. Schwere wieder vermindert ist. Aber diese Wärme können sie in jenen Polargegenden nicht wieder erwerben: denn unzählige klare Versuche lassen keinen weitern Zweifel Raum, daß keine Quelle der Wärme in den innern Theilen der Erdkugel vorhanden ist, welche durch den Boden des Oceans durchdringen, und Wärme dem darauf liegenden Wasser mittheilen könnte.

Man hat gefunden, daß die Temperatur der Erde bey einer beträchtlichen Tiefe unter der Oberfläche, unter verschiedenen Breiten verschieden ist; und es ist kein Zweifel, daß dies auch der Fall in Ansehung der Temperatur auf dem Boden der See sey, so weit nämlich, als es nicht durch die Ströme, welche über ihm fließen, verändert wird: und dies dient zum Beweise, daß die von uns beobachtete Wärme ohne eine merkliche Veränderung während des Sommers und Winters, bey beträchtlichen

Tiefen,

Tiefen, nur von der Wirkung der Sonne, und nicht von einem Central-Feuer herrühre, wie Manche zu voreilig geschlossen haben.

Allein wenn das Wasser des Oceans, welches auf den Verlust seiner Wärme nach dem Boden der See zu sich senkt, nicht da erwärmt werden kann, wo es hinkömmt, weil seine spec. Schwere größer ist, als das Wasser von derselben Tiefe in wärmern Breiten, so wird es sofort sich auf dem Boden der See ausbreiten, und gegen den Aequator zufliessen; und dies muß natürlicher Weise einen Strom in der gegenseitigen Richtung erregen: und man hat ungezweifelte Beweise vom Daseyn dieser beyden Ströme.

Der Beweis des Daseyns von einem der beyden würde völlig hinreichend gewesen seyn, um alle beyde zu erweisen: denn einer von ihnen könnte nicht ohne den andern Statt finden; allein man hat verschiedene unmittelbare Beweise für das Daseyn von jedem.

Das, was man den Gulphstrom im Atlantischen Ocean nennt, ist kein andrer, als einer dieser Ströme; derjenige auf der Oberfläche bewegt sich vom Aequator nach dem Nordpol zu, und wird durch die Monsoons und die Gestalt des festen Landes von Nordamerika modificirt: und der Lauf des untern Stroms scheint mittelbar durch die Kälte erwiesen, die man in dem Meere bey großen Tiefen in warmen Breiten bemerkt hat; dieser Grad der

Temperatur ist beträchtlich unter der mittlern jährlichen Temperatur der Erde in den Breiten, wo man ihn bemerkt hat; und folglich muß jener von kältern Breiten hieher gebracht seyn.

Die mittlere jährliche Temperatur in der Breite von 67 ist vom Hrn. Kirwan in seinem vortreflichen Tractat über die Temperatur verschiedener Breiten zu 39° bestimmt: allein Lord Mulgrave fand den 20sten Jun., wo die Temperatur der Luft 48° war, daß die Temperatur der See bey einer Tiefe von 4680′, 6° unter dem Frierpunkte, oder 26° Fahrenheit, war.

Am 30sten Aug., in der Breite von 69°, wo die jährliche Temperatur ohngefähr 38° ist, war die Temperatur der See, 4038′ tief, 32°; die Temperatur der Atmosphäre, (und wahrscheinlich die des Wassers auf der Oberfläche der See), war zu der Zeit 59½°.

Allein, ein noch auffallenderer, und, ich mögte, glaube ich, sagen, unbestreitbarer Beweis des Daseyns von Strömen kalten Wassers am Boden des Meers, die von den Polen nach dem Aequator gehen, ist der sehr merkwürdige Unterschied, den man zwischen der Temperatur der See auf der Oberfläche, und in großen Tiefen unter der Linie bemerkt hat, obgleich die Temperatur der Atmosphäre daselbst so beständig ist, daß die größten durch die Jahrszeiten bewirkten Veränderungen selten sich auf mehr, als 5 bis 6° belaufen: dem-

ohnge-

ohngeachtet ist der Unterschied zwischen der Wärme des Wassers auf der Oberfläche der See, und der in der Tiefe von 3600′ nicht weniger als 31°: die Temperatur ist 84°, und bey der angegebenen Tiefe nur 53°.

Es scheint mir ganz außerordentlich schwer, wo nicht ganz unmöglich, diesen Grad der Kälte auf dem Boden der See unter der Linie auf irgend eine andre Art zu erklären, als daß kältere Ströme von den Polen kommen: und die Nützlichkeit dieser Ströme zur Mäßigung der außerordentlichen Hitze jener Klimate ist zu augenscheinlich, um einer weitern Erläuterung zu bedürfen.

Diese Ströme werden, wie wir schon gesehen haben, durch die Verschiedenheit in den spec. Schweren des Seewassers bey verschiedenen Temperaturen bewirkt: ihre Geschwindigkeit muß daher im Verhältniß mit der Veränderung stehen, welche in der specif. Schwere des Wassers durch eine gewisse Veränderung in der Temperatur erfolgt: daher sehen wir, wie viel größer sie im Salzwasser seyn mußte, als es möglich war, wenn der Ocean blos aus süßem Wasser bestanden hätte.

Ist es nicht wenig merkwürdig, daß das Wasser von jedem großen See (lake) süß ist, so wie auch beynahe in allen inländischen Seen, (als dem Baltischen Meere, in kalten Klimaten,) und daß sie mit dem Oceane nur durch enge Canäle verbunden

sind. Wir haben Ursach zu schließen, daß dies nicht ohne Absicht geschah, wenn wir erwägen, was wahrscheinlich für Folgen sich daraus ergeben würden, wenn das Wasser eines großen Sees, bey einer inländischen Lage in kalten Weltgegenden (als z. B. der obere See in Nordamerika) eben so salzig werden sollte, als das Meer.

Obgleich die kalten Winde, die über den See im Anfange des Winters blasen, mehr erwärmt werden, und die Temperatur der Luft an der, der Gegend entgegengesetzten, Seite, woher diese Winde blasen, etwas milder werden würden, als es jetzt geschieht; so würde jedoch, da das Wasser des Sees eine unermeßliche Menge Wärme absetzen würde, ehe eine Eisdecke zu seinem Schutze gebildet werden könnte, dieses bey der Rückkehr des Frühlings ungemein kalt seyn; und da es eine lange Zeit erfordern würde, durch den Einfluß der rückkehrenden Sonne die außerordentliche Menge der während des Winters verlohrnen Wärme wieder anzunehmen; so würde es während des Frühlings, ja wahrscheinlich noch lange Zeit im Sommer sehr kalt bleiben; und dies müßte die Atmosphäre sehr kühle machen, und die Vegetabilien in der herumliegenden Gegend bis auf eine beträchtliche Strecke zurückhalten. Und obgleich ein großer See von salzigem Wasser in kalten Gegenden etwas beytragen würde, den Winter auf einer Seite, (nämlich auf der dem Zuge der kalten Winden entgegengesetzten Seite,) etwas milder zu machen; so würde doch

dieser

dieser Vortheil nicht nur auf eine kleine Strecke Landes eingeschränkt, sondern würde nirgends sehr beträchtlich seyn; und es würde auf keine Weise die ausgebreiteten und nachtheiligen Folgen aufwiegen, welche durch eine so große Ansammlung von sehr kaltem Wasser bewirkt werden würde.

Ist der Winter einmal regelmäßig eingetreten: — ist die Erde mit Schnee, und die Flüsse und Seen mit Eis wohl bedeckt, und besonders noch, wenn das Eis sowohl als das Land mit ihrer warmen Winterbekleidung versehen sind; so können einige wenige Grade von größerer Kälte in der Luft keine daurende üble Veränderung bewirken. Es mag vielleicht die Einwohner bewegen, mehrere Vorsichkeit anzuwenden, um sich und ihre Hausthiere und ihre Vorräthe gegen die ungewöhnliche Strenge des Winters zu schützen: aber es kann nur einen geringen Einfluß auf die Temperatur des folgenden Sommers haben: und es ist sogar wahrscheinlich, daß es eher beyträgt, ihn wärmer, als kälter zu machen.

Seen, (Lakes) von Salzwasser konnten deshalb im Winter in kalten Gegenden von keinem wahren Nutzen seyn, und im Sommer mußten sie nachtheilig werden, weil süße Seen, da sie beynahe gleich überfrieren, wie der Winter eintritt, und weit früher, als die ganze Masse ihres Wassers bis zum Frostpunkte erkaltet ist, den größten Theil ihrer Wärme den Winter hindurch behalten: und wenn sie auch während der kalten Jahrszeit keinen Nutzen

stiften, so thun sie wahrscheinlich im Sommer wenig oder gar keinen Schaden.

Doch ich setze diese Betrachtung aus Furcht, die Leser zu ermüden, nicht weiter fort. Habe ich mich bey ihnen mit Vergnügen und inniger Theilnahme lange verweilt, so glaube ich, daß sie ungemein unterhaltend und außerdem in diesem Zeitalter der Verfeinerung und der Zweifelsucht von einigem wahren Nutzen seyn könnten.

Wenn unter ganz ungebildeten Nationen die Furcht Gottes und die Ausübung von Religionspflichten schon vermögend sind, wilde Neigungen zu besänftigen, und die Seele zu allen den süßen Genüssen vorzubereiten, welche aus Frieden, Ordnung, Fleiß und freundschaftlichem Umgang entspringt; so ist der Glaube an ein höchstes weises Wesen, welches das Weltall mit Weisheit ordnet und regiert, zur Glückseligkeit derjenigen nicht weniger wesentlich, die durch Ausbildung ihrer Geisteskraft gelernt haben, zu erkennen, wie wenig erkannt werden kann.

IV.

Ueber die Zerlegung und Probierung metallhaltiger Erze.

Vom Hrn. R. Kirwan. Esq. *)

Vierzehnter Abschnitt.

Uranerze.

Erste Art.

Erste Familie. Uranocher.

375) Dieses Erz hat man bisher blos mit Eisenkalk gemischt gefunden. Es kann davon durch die Auflösung in verdünnter Salpetersäure geschieden werden, die den Urankalk aufnimmt, und den Eisenkalk liegen läßt; — oder auch durch die Auflösung in verdünnter Vitriolsäure, welche eben so wirkt, und aus welcher man das etwa aufgelöste Eisen durch Zink nach einiger Zeit niederschlagen kann. Den Zink und den Urankalk schlägt man durch ein kaustisches feuerfestes Laugensalz nieder. Ammoniak bis zum Ueberschuß zugesetzt, löst den Zink auf, und läßt den Urankalk liegen.

Zweyte Familie. Glimmerartiges Uranerz.

376) Klaproth zerlegte dieses Erz durch die Auflösung in Salpetersäure, probirte die Auflösung

*) S. chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 394.

durch salpetersaures Silber auf Kochsalzsäure, fand aber keine darin. Die von Bergmann darin gefundne Kochsalzsäure war also blos zufällig. Eine hineingetauchte Uhrfeder wurde mit Kupfer überzogen, und er schlug daher die Auflösung durch kaustisches Ammoniak nieder. Der solchergestalt erhaltne Niederschlag war blau, und er setzte daher mehr Ammoniak zu, bis es keine blaue Farbe mehr auszog. Den Rückstand löste er wieder in Salpetersäure auf, und brachte in einen Theil derselben polirtes Eisen, welches keine Spur von Kupfer oder einem andern Metalle verrieth. Einen andern Theil sättigte er mit blausaurem Kali, und erhielt einen bräunlichrothen Niederschlag, und einen dritten Theil mit kaustischem feuerfestem Laugensalze, aus welchem er den reinen gelben Urankalk erhielt. Folglich hielt dieses Erz nichts als Uran- und Kupferkalk.

Zweyte Art. Geschwefeltes Uranerz.

377) Um die Bestandtheile dieses Erzes zu erfahren, bediente sich Klaproth der Salpetersäure oder des Königswassers, als der besten Auflösungsmittel. Bey dem Gebrauche der erstern erhielt er aus 240 Gran dieses Erzes 6, und zuweilen 10 Gran Schwefel: 10 oder 17 Gran Kieselerde blieben unaufgelöst. Er schlug die Auflösung durch kaustisches feuerbeständiges Laugensalz nieder, und erhielt den gelben Kalk. Diesen löste er wieder in verdünnter Salpetersäure auf; nach einiger Zeit setzte sich Bleyvitriol in Krystallen ab. Die

Auflö-

Auflösung wurde nachher noch weiter durch die Abdampfung eingedickt, und schoß in citronenfarbgen zusammengehäuften Krystallen von Uran vitriolan.

378) Um den Urankönig zu erhalten, nehme man 2 bis 3 Drachm. von dem gelben Kalke, mache mit Leinöhl einen Teig davon, trockne ihn in mäßiger Wärme, und bringe ihn in einen mit Holzkohle ausgefütterten Tiegel; darüber wird etwas reiner Kohlenstaub oder Kühnruß gestreuet, der Deckel wird darauf gekittet, und alsdann giebt man 5 Minuten lang gelinde und nachher $\frac{3}{4}$ Stunden lang starke Hitze; und man erhält solchergestalt kleine Könige. Bisher hat man sie immer leicht zerreiben können, welches, wie ich glaube, von der großen Menge der Kohlen herrührte, womit der Tiegel angefüllt war.

379) Richter glaubt, diese unvollkommne Reduktion rühre vom Eisen her; und um das Eisen vom Uranmetall abzuscheiden, räth er, die salpetersaure Auflösung durch tartarisirten Weinstein niederzuschlagen, und den Niederschlag mit Wasser so lange zu waschen, bis er mit blausaurem Kali keine blaue Farbe mehr giebt. (Das tartarisirte Eisen löst sich nämlich leichter auf, als das tartarisirte Uranium.) Der Rückstand wird dann getrocknet, und um die Weinsteinsäure auszutreiben, roth geglühet. Der rückbleibende gelbe Kalk wird dann mit gleichen Theilen von getrocknetem Ochsenblut gemischt, mit ein wenig Holzkohle bestreuet,

streuet, und in starker Hitze wenigstens eine Stunde lang geschmolzen; so erhält man einen vollkommenern König. Phosphorsäure läßt sich darin vermuthen, aber ihre Menge muß klein seyn.

Funfzehnter Abschnitt.

Tungsteinerze.

Erste Art.

Erste Familie. Weißer oder grauer Tungstein.

380) Scheele digerirte einen Theil davon mit drey Theilen gewöhnlicher reiner Salpetersäure, wodurch es bald gelb wurde. Er goß nach einiger Zeit die Säure ab, süßte das gelbe Pulver aus, und digerirte es mit zwey Theilen (des ursprünglichen Gewichts) von kaustischem Ammoniak, worauf es weiß wurde. Bald nachher goß er das Ammoniak ab, süßte das Pulver aus, und behandelte es wieder mit Salpetersäure, und darauf mit Ammoniak wie vorher, bis es nicht länger mehr abnahm. Es blieben nun einige wenige Grane übrig, die blos kieselartig waren.

381) Er untersuchte dann diese sauren und alkalischen Auflösungen.

1. In der sauren Auflösung entdeckten einige Tropfen von blausaurem Kali nur eine sehr geringe Menge Eisen, kaustisches Ammoniak bewirkte keinen Niederschlag, und mildes Kali schlug ein weißes

weißes Pulver nieder, welches gewaschen und getrocknet sich als bloße Kalkerde bewies. Diese war also allein von der Salpetersäure aufgelöst.

2. Die alkalische Auflösung wurde mit Salpetersäure gesättigt, und setzte ein weißes Pulver ab, welches der säuerlich ammoniakalische Tungsteinkalk ist. (acido fuliginous calx.)

383) Er zerlegte dieses Erz auch auf dem trocknen Wege, welches nicht so umständlich ist. Er mischte einen Theil von dem feingepülverten Erze mit 4 Theilen Kali, und schmolz sie in einem eisernen Tiegel. Die geschmolzene Masse warf er in zwölf Theile kochendes Wasser. — Was vom Wasser unaufgelöst blieb, süßte er aus, und fand, daß es sich in der Salpetersäure mit Aufbrausen auflöste; als er diese Auflösung durch Kali niederschlug, fand er, daß sie nichts als bloße Kalkerde enthielt.

384) Den Theil, welchen das Wasser aufgenommen hatte, nämlich den kalischen, sättigte er mit Salpetersäure, und schlug so ein Pulver nieder, welches in kaltem Wasser gewaschen und getrocknet wurde, und der säuerlich kalische Tungsteinkalk war.

Zweyte Familie. Brauner Tungstein.

386) Klaproth behandelte 100 Gr. von diesem feingepülverten Erze mit Königswasser, das

das aus gleichen Theilen Salpeter- und Kochsalzsäure bestand, bey kochender Hitze, die einige Zeit fortgesetzt wurde, worauf das Erz, wie gewöhnlich, gelb wurde. Diese Behandlung wurde fortgesetzt, und frische Säure zugemischt, so lange sich noch irgend etwas auflöste. Solchergestalt erhielt er den gelben Kalk abgesondert, da er unaufgelöst blieb. Er fand, daß er nach der Auflösung und Trocknung 91 Gr. wog, und alle Eigenschaften des gelben Tungsteinkalks hatte. — Diese Methode ist weit kürzer, als die von Scheele.

387) Die zur Digestion gebrauchte Säure und das Aussüßewasser dampfte er bis auf eine kleine Masse ab, sättigte diese mit kaustischem Ammoniak, wodurch nur ein Gr. Thonerde und Eisenocher niedergeschlagen wurde. Da diese aber abfiltrirt war, und die heiße Auflösung mit Kali behandelt wurde, erfolgte ein reichlicher Niederschlag von Kalkerde.

Zweyte Art. Wolfram.

388) Um die Bestandtheile dieses Erzes, die man damals noch sehr wenig kannte, kennen zu lernen, machten die Brüder d'Elhuyar einige vorläufige Versuche, und zeigten bey dem folgenden Proceß den tiefblickenden Scharfsinn, durch den sich die

*) Sie bedienten sich der Französ. Gewichte, wie aus folgendem erhellet: 37 + 9 + 98 = 144 Gran oder 2 Drachmen.

die spanische Nation bey andern Gegenständen schon längst auszeichnete.

389) 1. Sie mischten 2 Drachmen Wolfram mit 4 Drachmen Kali. Diese Mischung fanden sie schmelzbar, und goßen sie, während sie im Flusse war, auf eine Kupferplatte aus. Es blieb eine schwarze Substanz im Tiegel, die nach der Aussüßung 37 Gr. wog.

2. Sie untersuchten nun die auf der Platte ausgegoßene Masse. Diese löste sich größtentheils in Wasser auf, worauf sie zu der Auflösung das Wasser, womit die Substanz im Tiegel gewaschen war, goßen, das Ganze filtrirten, und auf dem Filtrum ein lichtfarbiges Pulver fanden, welches 9 Gr. wog. Hieraus schloßen sie, daß die kalische Auflösung noch 98 Gr. enthielte.

390) Es blieben also noch drey Gegenstände zu untersuchen übrig. Die 27 Gran, die ungeschmolzen im Tiegel blieben, die 9 Gran, welche auf dem Filtrum blieben, und die 98 Gran, welche noch in der kalischen Auflösung enthalten waren.

1. Die im Tiegel zurückgebliebenen 37 Gran untersuchten sie vor dem Löthrohr, und fanden, daß ein Theil dieser Substanz in der innern Flamme grünlichgelb, und in der äußern roth wurde. Hieraus schloßen sie, daß diese 37 Gran eine Mischung von Eisen und Braunstein seyen.

2. Die

2. Die auf dem Filtrum befindlichen 9 Gran entdeckten, auf die nämliche Art untersucht, eine geringe Mischung von Braunstein.

391) 3. Die kalische Auflösung wurde mit Salpetersäure behandelt, und gab einen weißen Niederschlag, der sich im Wasser auflöste, die Lakmustinktur roth färbte, und kurz, alle Eigenschaften des säuerlich-kalischen Kalks hatte, wie sie nachher weitläuftiger erwiesen haben.

Da sie nun solchergestalt die Bestandtheile des Erzes überhaupt kennen gelernt hatten, so schritten sie nun zur Zerlegung auf dem nassen Wege, und wählten die Kochsalzsäure als das beste Auflösungsmittel, sowohl vom Eisen als vom Braunstein.

392) Auf 100 Gran feingepülverten Wolfram gossen sie so viel Kochsalzsäure, daß er $\frac{3}{4}$ Zoll hoch damit bedeckt war. Nachdem das Pulver eine Stunde lang gekocht war, wurde es gelb. Das gelbe Pulver behandelten sie nach Scheele's Methode wechselsweise mit kaustischem Ammoniak und Kochsalzsäure, bis nur noch 2 Gran unaufgelöst blieben. Diese wurden mit wesentlichem Harnsalze vor das Löthrohr gebracht, schienen kieselartig zu seyn, und ein wenig Zinnkalk zu enthalten, da sie dem Salze eine milchweiße Farbe gaben.

393) Sie untersuchten nun die saure und die ammoniakalische Auflösung, setzten zu jeder ihr

Aus-

Ausſüßewaſſer, und dampften die ſauren Auflöſungen bis auf 4 Unzen ab.

394) 1. Sie probirten die ſo wieder vereinigten ſauren Auflöſungen durch blauſaures Kali, nahmen aber nur $\frac{1}{3}$ von der Auflöſung zu der Probe: ſie enthielten einen reichlichen blauen Niederſchlag, da ſie aber wußten, daß er auch Braunſtein enthielt, ſo ſchieden dieſen vom Eiſen durch die Nr. 357. erwähnte Methode.

395) Sie unterſuchten nun die wiedervereinigten ammoniakaliſchen Auflöſungen, indem ſie nach und nach eine ſehr verdünnte Salpeterſäure hineintropften. Es erfolgte ein reichlicher weißer Niederſchlag; da ſie aber fanden, daß er ſehr auflösbar, und folglich nicht alles niedergeſchlagen war, ſo warfen ſie ihn wieder in die Auflöſung, dampften das Ganze erſt bis zur Trockne ab, kalcinirten dann, um das ſalpeterſaure Ammoniak auszutreiben, die trockne Maſſe unter der Muffel, und erhielten ſo den gelben Tungſteinkalk.

Die Eigenſchaften dieſes gelben Kalks, und ſeine Fähigkeit, die Natur der Säure deutlicher anzunehmen, erforſchten ſie nachher auf eine meiſterhafte Art, wodurch die Entdeckungen von Scheele beträchtlich berichtigt und verbeſſert worden ſind.

396) Die Zerlegung des Wolframs von Poldice in Cornwallis von Klaproth wurde beynahe auf dieſelbe Art ausgeführt. — Er bemerkte aber, daß der ſäuerlichkaliſche Kalk, nur ſo lange er

*) Chem. Ann. 1797. B. 2. St. 12.

feucht war, sich in 20 Theilen Wasser auflösen ließ, denn wenn er gut getrocknet war, erforderte er über 150 Theile zur Auflösung. Wahrscheinlich wurde ein großer Theil der Mineralsäure, durch welche er niedergeschlagen war, während der Austrocknung verflüchtigt.

397) Um den Tungsteinkönig zu gewinnen that d'Elhuyar 100 Gran von dem gelben Kalke in einen mit Holzkohle ausgefütterten Tiegel mit einem aufgekütteten Deckel, und erhielt, durch 4 und ½ Stunde lang fortgesetzte heftige Hitze, einen König, der 40 Gr. wog, aber so spröde war, daß er zwischen den Fingern in Stücken fiel. Doch ist es weder Klaproth noch Andern geglückt, einen reinen König darzustellen.*) Man hat behauptet, die specif. Schwere des Tungsteinkönigs sey 17,6; da wir aber wissen, daß der Wolfram diesen König in einer beträchtlich größern Menge enthält, als das Eisen und den Braunstein, und diese Metalle wahrscheinlich im metallischen Zustande sind, da der Wolfram mit Salpeter verpufft, und da die specif. Schwere der ganzen Mischung nicht über 7,2 ist, so ist es unwahrscheinlich, daß sie bey dem Tungsteinkönig über 7,5 gehn sollte.

398)

*) Etwas besser ist es Hrn. Vauquelin geglückt. Er erhielt aus dem gelben Kalke, den er mit ¼ bis ½ Borax und etwas Oehle zu einem Teige machte, durch ein zweystündiges Feuer der Schmiedeesse eine graue Metallmasse von der vorhergehabten runden Teigform. der König war inwendig (zerbrochen) grauweiß, und hatte viele Höhlungen mit kleinen sehr glänzenden Krystallen ausgefüllt. (Journ. des Min. N. XIX. p. 26.) C.

398) Den sauren Kalk aus dem Tungstein zu ziehn, vermischt Richter 2 Theile davon feingepülvert mit 7 Theilen gereinigten Salpetersäure; füllt $\frac{1}{3}$ eines Tiegels damit, verschließt ihn und schmelzt es in allmählig steigender Hitze; die geschmolzene Masse gießt er auf einen mit Fett bestrichnen Tiegel, oder auf eine erwärmte Kupferplatte. Wenn die Masse kalt ist, wird sie in warmen Wasser aufgelöst, und zeigt oft die Farben, wie der Braunstein; nach einigen Stunden und wiederholtem Umrühren filtrirt er die Auflösung ab; die filtrirte Flüssigkeit behandelt er mit Vitriolsäure, bis das Langensalz gesättigt ist, und der weiße Tungsteinkalk völlig niedergeschlagen wird. Dieser wird dann ausgesüßt und getrocknet. Jede andre Säure würde das nämliche hier thun, wie die Vitriolsäure.

Diesen Kalk zum Tungsteinmetall wieder zu reduciren, vermischt er ihn mit einem gleichen Gewicht von getrocknetem Blute, glüht die Mischung roth, gießt sie dann in einen andern Tiegel, den sie beynahe anfüllt, bedeckt ihn, und bringt ihn, wenigstens eine Stunde lang, in heftige Hitze.

Sechszehnter Abschnitt.

Wasserbley.

399) Um das Wasserbley durch die Verpuffung mit Salpeter zu zerlegen, mischte Klaproth eine Unze des reinsten Wasserbleyes mit 4 Unzen Salpeter, und verpuffte sie wie gewöhnlich. Den Rückstand löste er in Wasser auf, und sättigte die

Auflösung mit Salpetersäure, und so erhielt er 320 Gran Wasserbleysäure. Da aber die so gewonnene Säure noch etwas von der kalischen Grundlage behält; so —

400) destillirte er, um eine reine Wasserbleysäure zu erhalten, von 240 Gr. des reinsten blättrigen Wasserbleyes zwey Unzen Salpetersäure bis zur Trockne ab, und über den getrockneten Rückstand wieder zwey Unzen bis zur Trockne, und endlich die ganze Menge, die in der Vorlage übergegangen war. Was nun von Wasserbley zurückblieb, war weiß, wurde aber am folgenden Tage blau, und theilte diese Farbe auch dem darauf gegoßnen Wasser mit. Filtrirt, gewaschen und getrocknet wog es 140 Gran.

401) Das Wasser, womit es gewaschen war, wurde mit Kali behandelt, und setzte noch einige wenige Gran, die noch weißer waren, ab; nach einem stärkern Zusatz von Kali aber wurde der Kalk wieder aufgelöst; als das Kali aber mit Salpetersäure gesättigt wurde, wurden wieder an 25 Gran niedergeschlagen.

402) Die verschiednen Aussüßewasser gaben durch die Abdampfung 225 Gr. vitriolisirten Weinstein. Aus diesem und andern Versuchen schließt er, daß das Wasserbley ohngefähr 40 p. C. Schwefel enthalte.*) Dieses scheint der Grund zu seyn, warum es in der Auflösung durch die Vitriolsäure, und in dem Wasser

*) Berl. Beob. 72.

Wasser aufgelöst blieb, und niedergeschlagen wurde, wenn das Kali ihm seine Säure raubte. *)

Eine allgemeine Methode, Metallversetzungen auf dem trocknen Wege zu untersuchen.

Engeström hat viel rühmlichen Fleiß angewandt, eine allgemeine Methode, die Metalle nach und nach aus solchen Metallmischungen auszuscheiden, anzugeben und zu verbessern. **)

Diese Methode besteht darin, daß er die Mischung, die, wir wollen annehmen, aus Gold, Silber, Kupfer und Eisen besteht, durch so viel Schwefelleber, als zur Schmelzung nöthig ist, in den Fluß bringt. Dieses wird ausgegossen, und giebt einen König von irgend einer Art. Das Plachmal (das heißt die mit Schwefelleber geschmolzene Metallmischung) wird wieder in den Tiegel gebracht, ein wenig Salpeter zugesetzt, und wenn es im Flusse ist, wieder ausgegossen; man findet dann wieder einen König über dem Plachmal, und über diesem eine Schlacke. Alle diese werden abgesondert, und

*) Jetzt eben erfahre ich, daß zwey neue Metalle, das eine von Hrn. Prof. Klaproth aus dem Nagyager weißen Golderze, das andre von ihm und Hrn. Vauquelin zugleich, aus dem Sibirischen rothen Bleyspathe entdeckte seyen. Diese merkwürdigen Entdeckungen werde ich umständlicher gleich im künftigen Jahrgange der Annalen zu berichten das Vergnügen haben. C.

**) S. Schwed. Abhandl. 1775.

das Plachmal, so lange noch etwas übrig bleibt, beständig mit Salpeter geschmolzen. Die Schlacken bestehn aus der kalischen Grundlage des Salpeters, und der der Schwefelleber, deren Schwefel angesäuert oder verflüchtigt war. Sie halten dasjenige Metall aufgelöst, zu welchem die Schwefelleber die stärkste Verwandtschaft hat, und das, wie es scheint, stärker von Kali, als von der Schwefelleber angezogen wird.

Diese Schlacken geben, mit dem Zusatz von Weinstein geschmolzen, einen König, und eine andre Schlacke, die mit Weinstein wieder einen König giebt, und sofort, bis die Schlacken verbraucht, und die verschiednen Metalle gewonnen sind. Diejenigen, welche am wenigsten mit dem Sauerstoffe verbunden sind, erhält man zuerst; in diesem Falle also zuerst das Gold, dann das Silber, und dann das Kupfer.

Auf solche Art, versichert Engeström, habe er Eisen, Kupfer, Zinn, Bley, Silber und Gold abgesondert. Eben so auch Eisen, Kupfer, Kobald und Nickel; die Könige waren zwar nicht rein, konnten aber durch eine zweyte Arbeit gereinigt werden.

Die Verwandtschaften der Schwefelleber folgen nach Bergmann so: Eisen, Kupfer, Zinn, Bley, Silber, Gold, Spießglanzkönig, Kobald, Nickel, Wismuth, Queckſilber und Arsenik. Zink allein wird nicht davon angegriffen, und kann, wie es scheint, dadurch von den andern Metallen geschieden werden.

Nach

Nach Wenzel kann das geschwefelte Silber vom Schwefel, durch die stärkere Verwandtschaft des letztern zum Eisen, Kupfer, Zinn oder Bley, befreyet werden. Will man aber das Silber rein behalten, so muß man gerade die zur Aufnahme Schwefels nöthige Menge von diesen Metallen zusetzen; nimmt man mehr, so verbindet sich der Ueberschuß mit dem Silber, und eine geringere Menge nimmt nicht allen Schwefel auf. Das richtige Verhältniß in jedem Falle findet man in der 3ten Tabelle.

Die oben angegebene Stufenleiter der Verwandtschaft des Schwefels zu den Metallen, die mit der stärksten anfängt, stimmt mit Bergmanns Tabelle überein.

Geschwefeltes Kupfer kann auf dieselbe Art durch Eisen entschwefelt werden. *)

Geschwefeltes Bley durch Eisen, Kupfer und Zinn.

Geschwefeltes Queckſilber durch Eisen, Kupfer, Zinn, Bley, Silber oder Wismuth u. s. w.

Spießglanz durch Eisen, Kupfer, Zinn, Bley oder Silber.

Geschwefelter Wismuth durch Eisen, Kupfer, Zinn, Bley oder Silber, wozu Wenzel noch Spießglanzkönig setzt, dem aber hierin Berg-

*) Monnet leugnet diese Mineralisation S. 232.

mann's Tabelle widerspricht. Doch setzt Bergmann den Kobald und Nickel unter die Niederschlagungsmittel des geschwefelten Wismuths.

Bey Versuchen mit kleinen Quantitäten vor dem Löthrohr können die erwähnten Niederschlagmittel oft vortheilhaft angewandt werden. In andern Fällen kann man schwerlich Genauigkeit verlangen, weil man theils den gehörigen Grad der Hitze nicht genau bestimmen und anwenden, theils aber die letzten Theile von Schwefel, ausgenommen beym Silber und Bley, durch diese Methode nicht völlig abscheiden kann.

V.

Entwurf von einem Register der Beobachtungen und Erfahrungen über verbrennliche Stoffe, und ihre Eigenschaften.

Vom Hrn. J. Fabbroni. *)

XX. Tabelle. Ueber die Dauer einiger Körper, die man gebraucht, um bey Nacht durch ihr Brennen zu erleuchten.

Scopoli brannte in gleichen Gefäßen, mit gleichen Dochten folgende Oehle, und fand, daß ihr Licht

*) S. chem. Annal. J. 1797. B. 2. S. 359.

Licht eine sehr verschiedne Zeit dauerte, wie es hier angegeben ist:

	Stunden	Minuten
Ein Loth Leinöhl brannte	3	29
Nußöhl	3	4
Rapsaatöhl (ravizzone)	3	24
Oehl vom Lotusbaum (Celtis australis)	2	40
Baumöhl	2	55

Der Mayländer Sarri nahm wahr, daß bey vier Döchten verzehrt wird:

	Denari
von Baum- und Nußöhl	13½
Fett mit Oehl vermischt	13
bloßes Fett	14½

Noch beobachtete Scopoli, daß man von jenen Oehlen eine verschiedene Menge Ruß bekömmt, nämlich:

vom Oehle des Lotusbaums	1½ Gran
von Baumöhl	1
von Rapsaatöhl	3
von Leinöhl	11
von Nußöhl	12

Die hellste und leuchtendste Flamme gaben unter diesen das Baum- und Lotusöhl.

Man muß inzwischen bemerken, daß es den vorhergehenden Versuchen an etwas mangelt, was zu ihrer Genauigkeit sehr wesentlich ist, nämlich an

einem Maaße, um die Menge des Lichts, welche von verbrennlichen Körpern, wenn sie brennen, ausströmt, zu bestimmen, weil es möglich wäre, daß mit einem geringern Ausströmen von Licht ein gröfserer Verlust an Stoff verknüpft wäre. Der Graf von Rumford hat diesem Mangel abgeholfen, indem er mit einem sinnreichen Lichtmesser von seiner Erfindung Versuche angestellt, und dadurch die Wahrheit dieses so eben erwähnten Umstandes bestätigt hat; er bemerkte, daß eine Talgkerze, wenn sie so eben geputzt war, Licht ausströmte = 100

nach 11 Minuten betrug das Licht nicht mehr, als 39

und 8 Minuten noch später 23

noch 10 Minuten später kam es auf 16

als sie wieder geputzt war, gab sie wieder Licht = 100

und indem eine solche Kerze nicht mehr, als 16° Licht gab, verzehrte sie mehr Talg, als wenn sie 100° gab.

Der gleiche Naturforscher stellte mit verschiednen andern verbrennlichen Stoffen vergleichende Versuche an, und setzte vermittelst seines Werkzeugs fest, daß sie sich in Rücksicht auf den Aufwand, um eine gleiche Menge Licht hervorzubringen, folgenderweise verhalten:

	Gleiche Theile dem Gewichte nach
Wachs, eine gute Kerze, die wohl geputzt unterhalten wurde, und lebhaft brannte	100

Talg,

Talg, eine gute Kerze, eben so unterhalten	101
Die gleiche, wenn sie nicht geputzt wurde, und matt brannte	129
Baumöhl, gebrannt in der Argandischen Lampe	110
Wenn es in einer gemeinen Lampe mit bandförmigem Dochte, heller Flamme und ohne Rauch brannte	129
Rapsaatöhl eben so brennend	125
Leinöhl eben so brennend	120

Aus einigen Versuchen, welche Musschenbroek mit einer Kerze von gleicher Höhe und Durchmesser, aber von unterschiedlichem Stoffe angestellt hat, ergiebt sich, daß ihre Flamme die Luft um sich her in verschiedenem Grade verdirbt: in dem gleichen Maaße gemeiner Luft (d. i. 197″ Cub.) brannte.

	Secunden
eine Kerze von Schweinsfett	38
Geigenharz	40
Ochsenfett	45
Hammelfett	48
Kalbsfett	50
Pech	52
Indenpech	55
Wachs	63
Schwefel	65
Wallrath	80

Eben dieser Naturforscher stellte auch dergleichen Versuche mit verbrennlichen Flüssigkeiten an, und brannte einen Docht von $\frac{1}{100}$ Zoll in 197 Würfelzollen Luft:

	Minuten
Wasserfreyer Weingeist brannte mit starker Flamme und Dampf	20
Terpentinöhl	22
Bergöhl brannte mit starker Flamme und wenigem Rauch	30
Fencheldöhl brannte mit starker Flamme und Rauch	34
Menschenfett brannte mit schöner Flamme	50
Sassafrasöhl	55
Anaci-Oehl brannte mit starker Flamme und wenigem Rauch	62
Entenfett brannte mit wenigem wäßrichtem Rauch	70
Flüssiges Lerchenfett brannte mit schöner Flamme und Rauch	80
Roßmarinöhl	82
Wachholderöhl brannte mit starker Flamme und wenigem Rauch	85
Gänsefett brannte mit wenigem wäßrichtem Rauch	90
Süßes Mandelöhl brannte mit schwacher Flamme und Rauch	100
Leinöhl brannte mit schwacher Flamme und Rauch	110
Thran brannte mit schwacher Flamme und Rauch	110

Baumöhl brannte mit schwacher Flamme 128
Nußöhl brannte mit schwacher Flamme und Rauch 140
Rapsaatöhl brannte mit schwacher Flamme und Rauch 170

XXI. Tabelle. Ueber die Menge von Wärmestoff, welche sich bey dem Verbrennen aus einigen Körpern entbindet.

In den drey letztern Tabellen nahm man auf die wirthschaftlichen Wirkungen der Wärme und des Lichts, die sich bey dem Brennen verbrennlicher Stoffe zeigen, Rücksicht; wahrscheinlich stehen sie nicht sowohl mit der Menge, als mit der Art, wie sich der Wärmestoff bey dem Verbrennen entbindet, im Verhältniß. Die wirkliche Menge, welche man von diesem Stoffe in den oben gedachten Körpern antrifft, haben die Herren Lavoisier und la Place u. a. mit einer darzu schicklichen Geräthschaft, dem Calorimeter, abgemessen; sie verhielt sich, wie die hier folgende Zahlen, wenn man den Phosphor zum Vergleichspunkte annimmt, einen Körper, der bey seinem Verbrennen nichts, oder doch so wenig als möglich, von seinem Wärmestoffe zurückbehält:

Phosphor	100,00000
Kohle	96,50000
Wachs	133,16666
Baumöhl	148,88330
Entzündbares Gas	295,58950

XXII.

XXII. Tabelle. Menge der eigenthümlichen Wärme.

Kirwan fand und bestimmte durch wirkliche Versuche die Menge der eigenthümlichen Wärme in den folgenden verbrennlichen Körpern, die Menge der eigenthümlichen Wärme im Wasser = 100 angenommen:

Weingeist, dessen eigenthümliches Gewicht = 0,783	1,086
Auflösung vom groben Zucker	1,086
Baumöhl	0,710
Leinöhl	0,528
Terpentinöhl	0,472
Thran	0,399
Schwefel	0,183
Flüchtige Schwefelleber, dessen eigenthümliches Gewicht 0,818	0,994

Herr von Humboldt giebt für die relative Menge von Wärme folgende Zahlen an:

		bey einem eigenthüml. Gewicht	
Schwefel	0,1830	=	1,8000
Steinkohle	0,2777	=	1,5000
Terpentinöhl	0,4720	=	0,7920
Leinöhl	0,5230	=	0,9280
Weingeist	0,6021	=	0,8150
Baumöhl	0,7313	=	0,9130

XXIII. Tabelle. Uebersicht der Produkte, welche man durch Destilliren aus verschiedenen Gewächsstoffen erhält.

Baumöhl (Gaspari)	Phlegma, oder wäßrichte Feuchtigkeit	0,355
	Oehl	8,313
	Kohle	0,381
	Verlust, d. h. elastische Flüssigkeiten	0,951
Süßes Mandelöhl (Gaspari)	Phlegma	0,190
	Oehl	0,293
	Kohle	0,285
	Verlust	0,232
Leinöhl	Phlegma	0,120
	Oehl	7,932
	Kohle	0,486
	Verlust	1,462
Weißes Wachs	Phlegma	0,100
	Butter	0,100
	Kohle	0,400
	Verlust	0,400
Eichenholz (Sage)	Phlegma	4,331
	Oehl	0,941
	Kohle	2,500
	(nach Schlüter)	2,521
	Verlust	2,228

Cedern

Cedernholz (Marcgraf)	Phlegma	4,314
	Oehl	0,646
	Kohle	3,750
	Verluſt	1,290
Holz vom Lotusbaum (Scopoli)	Phlegma	3,829
	Oehl	3,692
	Kohle	1,556
	Verluſt	0,923
Holz vom Zirbelnußbaum (Scopoli)	Phlegma	5,488
	Oehl	0,853
	Kohle	2,013
	Verluſt	1,640
Lerchenholz (Scopoli)	Phlegma	5,488
	Oehl	3,692
	Kohle	1,556
	Verluſt	0,923
Tannenholz (Scopoli)	Phlegma	5,787
	Oehl	0,628
	Kohle	1,950
	(nach Schlüter)	2,521
	Verluſt	1,636
Krumholz (Scopoli)	Phlegma	5,486
	Oehl	1,666
	Kohle	2,083
	Verluſt	0,865

Kiefern=

Kiefernholz (Scopoli)	Phlegma	6,777
	Oehl	0,743
	Kohle	1,860
	Verluſt	0,626
wahres Roſenholz	Phlegma	3,260
	Oehl	1,303
	Kohle	2,437
	Verluſt	3,000
Franzoſenholz (Neumann)	Phlegma	2,187
	Oehl	0,937
Aloeholz (Hoffmann)	Oehl	0,042
Kalagualawurzel (Carminati)	Phlegma	5,000
	Oehl	0,026

Morveau bemerkte, daß er von 55 Unzen von wohlgetrockneten Buchenſpähnen 17 U. rectificirte empyr. Holzſäure erhielt, deren ſpec. Schwere ſich zum deſtillirten Waſſer verhielt 49 : 48.

XXIV. Tabelle. Ueber die Menge von Kohlen, die man durch Brennen im verſchloſſenen Feuer aus verſchiedenen Holzarten erhält.

Alle folgende Kohlen, diejenigen ausgenommen, welche mit einem * bezeichnet ſind, wurden in zween großen über einander geſtürzten, und mit Bergmehl (farina foſſile) zuſammen gekütteten Tie-

geln gebrannt, die zwar durch ihre zahlreiche Löcherchen leicht genug die elastischen Dämpfe durchließen, aber doch verhinderten, daß die äußere Luft nicht eindrang, und die Kohlen zersetzte.

Die Kohle wurde gewogen, so wie sie sich mit den Händen betasten ließ.

Das Holz, welches ich dazu nahm, war schon längst gehauen.

Tannenholz * gab Kohlen	
(nach Scopoli)	1,950
(nach Schlüter)	2,521
Holz von Schwarzpappel	1,800
Aprikosenbaum	2,025
leichtes oder mexikanisches Aloeholz	2,075
schweres morgenländisches dergleichen	1,525
Ahornholz	1,900
Birkenholz (nach Hjelm) *	3,000
(nach Schlüter)	2,471
Buchsbaumholz	2,400
Hainbüchenholz	1,820
Kastanienholz	2,250
Cedernholz, * (nach Marcgraf)	3,750
Holz von Zirbelnußbaum * (nach Schlüter)	2,103
Cypressenholz	2,100
Holz vom Kirschbaum	1,900
Holz von Kornelkirschenbaum	1,550
Büchenholz	1,875
* (nach Schlüter)	2,171
Holz von der Toscanischen breitblätterichten	
Eiche (Farnia)	1,450

Wachhol-

Wachholderholz	1,700
Franzosenholz	2,350
Holz von Gattice	1,700
Lerchenholz * (nach Scopoli)	2,140
Lazerolenholz	1,850
Steineichenholz (Leccio)	1,825
Holz vom Mastixbaum	2,050
Holz vom Lotusbaum * (nach Scopoli)	1,556
Krumholz * (nach Scopoli)	2,083
Griesholz	2,450
Nußbaumholz	1,900
Rüsternholz	2,200
Ellernholz	1,662
Birnbaumholz * (nach Hjelm)	2,799
Kiefernholz *	1,700
(nach Scopoli)	1,860
Eichenholz * (nach Henkel)	4,133
(nach Schlüter)	2,521
(nach Sage)	2,500
Rosenholz *	2,437
Holz von Scornabecco	3,000
Holz von Sperberbaum	1,900
Oehlbaumholz	2,200

Bemerkungen über diese Erfahrungen.

Es ist leicht begreiflich, daß, wenn man einen Gewächsstoff in's Feuer bringt, man eine verschiedne Menge von Produkten und Edukten gewinnt, nicht nur nach der verschiednen Stellung der Pflanze, von welcher der Stoff kömmt, sondern auch je

nachdem er mehr oder weniger ausgetrocknet ist. Hjelm ist einer von denen, welche über das wirthschaftliche Verkohlen des Holzes die fleissigste Beobachtungen angestellt haben; aus diesen vereinigt mit denen, welche Andre und ich selbst angestellt haben, folgt,

1) daß grünes Holz schlechtere Kohlen giebt, als trockenes.

2) Daß sehr stark getrocknetes Holz etwas mehr Kohlen giebt.

3) Daß die Kohle beynahe halb so viel beträgt, als die Masse des Holzes.

4) Daß der Druck des Luftkreises bey übrigens gleichen Umständen großen Einfluß auf die Menge der Kohlen hat, welche man bekömmt, und welche im Frühling geringer ausfällt, als im Sommer.

5) Daß sich das Holz, je mehr es während dem Verkohlen zusammengedruckt ist, desto mehr bis zu einem gewissen Punkte verdichtet, oder dem Maaße nach um so wenigere Kohlen giebt.

6) Daß einige Kohlen, z. B. diejenigen von Tannenholz, von Aloeholz u. dgl. sich bey stärkerer Hitze aufblähen, und beynahe schmelzen.

XXV. Tabelle. Ueber die Verminderung des Holzes im Umfange, wenn es verkohlt wird (nach Hjelm. *)

	Abnahme in der Länge	Abnahme in der Breite
1) Trocknes Eichenholz	1,500	2,500
2) Grünes Eichenholz	1,250	2,500
3) Trocknes Birkenholz	1,375	2,500
4) Grünes Birkenholz	1,750	2,500
5) Trocknes Kiefernholz	1,875	2,500
6) Grünes Kiefernholz	1,875	2,500
7) Trocknes Fichtenholz	1,500	2,500
8) Grünes Fichtenholz	1,375	....
9) Trocknes Holz von Scornabecco	0,000	2,500
10) Trockn. Nußbaumholz	1,000	1,280

Priestley versichert, die Kohle leite die elektrische Flüssigkeit, wenn sie so weit gebrannt ist, daß sie nur noch dem vierten Theil so viel wiegt, als das Holz, von welchem sie kömmt, und wenn es um den zehnten Theil seiner Länge, oder nach dem Laufe seiner Fasern geschwunden ist.

XXVI. Tabelle. Ueber das Gewicht, welches die Kohle nach ihrem Verbrennen bekömmt.

§. 1. Im Verlaufe einer einzigen Nacht nahm das ursprüngliche Gewicht

*) S. Königl. Schwed. N. Abhandl. B. 1. S. 25. E.

der Kohlen von Ebereschenholz zu um	0,512
Ellernholz	0,900
von Holz der breitblätterichten Eiche (Farnia)	1,130
von Rüsternholz	1,363
von Büchenholz	0,533
Birnbaumholz	0,888
Franzosenholz	1,063
abendländischem Aloeholz	2,380
morgenländischem Aloeholz	1,525
Rosenholz	0,614

Wenn man vergleichende Versuche dieser Art anstellt, welche Genauigkeit erfordern; so ist es durchaus nöthig, die Produkte zu einer bestimmten Zeit zu wägen, weil vornehmlich die Kohle, wenn sie frey im Luftkreise liegt, indem sie ihre Lebensluft oder ihre Feuchtigkeit einschluckt, sehr verschiedentlich am Gewicht zunimmt: diese anziehende Kraft geht so weit, daß sie, wie Hr. Gengembre bemerkte, sogar das Wasser zersetzt, wenn man sie bey einer Wärme von 30° darein taucht; wo sie alsdann den Wasserstoff, oder die brennbare Luft davon abscheidet.

§. 2. Acht Tage später hatte das ursprüngliche Gewicht zugenommen:

Kohlen von Ebereschenholz	1,076
Ellernholz	1,211
Franzosenholz	1,063
abendländischem Aloeholz	2,380
morgenländischem Aloeholz	1,525

Kasta-

Kastanienholz	1,666
Kirschbaumholz	1,078
Lazerolenholz	1,089
Steineichenholz (Leccio)	1,050
Mastixbaumholz	1,073
Griesholz	0,509
Scornabecco	1,301

Als ich diese Kohlen nach drey Monaten wieder wog, fand sich kein weiter Zuwachs an Gewicht.

Chaptal ersahe aus Versuchen im Großen, daß die abgeschwefelte Steinkohle im Erkalten wieder um 0,20 ihres Gewichts zunahm, und die Holzkohle von 0,15 bis 0,20.

Priestley, Fontana und Morrozzo waren die ersten, welche beobachteten, daß die Kohle, bey dem Erkalten, Luft einsauge.

Priestley hatte bemerkt, daß, wenn er eine frische Eichenkohle, welche 364 Gran wog, an die freye Luft brachte, sie den Tag darauf wog 390 Grane
drey Tage darauf 397
funfzig Tage darauf 419
fünf Monate darauf 421

Dieser Unterschied im Erfolg zwischen der vorhergehenden und dieser Beobachtung kann nur davon abhängen, ob die Kohle in größern oder kleinern Stücken und sehr wohl gebrannt war. Priestley's Kohle war vielleicht ein Stück, und nicht gebrannt. Morozzo bemerkte, daß die Kohle nicht

alle luftförmige Flüssigkeiten des Luftkreises gleich stark einsaugt. Fontana beobachtete, daß die Kohle achtmal mehr von gemeiner Luft einschlucke, als ihr eigener Umfang beträgt. Morozzo brachte anderthalb Quentch. glühende Büchenkohlen in eine zwölf Zolle hohe und ein Zoll weite Röhre von Krystallglas, die nach und nach mit verschiednen luftförmigen Flüssigkeiten gefüllt wurde, und fand das Verschlucken folgendermaßen:

Gemeine Luft	3 Zolle	6 Linien
Kohlensaure Luft	11	0
Entzündbare Luft	2	1
Lebensluft	2	2
Stickluft	8	8

Anmerk. Es schien mir nicht nothwendig, das barbarische und unnütze Wort, Gas, anzunehmen, um diejenigen Flüssigkeiten anzuzeigen, welchen deshalb der alte Name Luft zugeeignet werden kann, weil sie bey der gewöhnlichen Temperatur beständig elastisch verbleiben. Die Neologen werden dies nicht zugeben, weil sie die Fähigkeit, zum Athemholen zu dienen, für wesentlich dazu halten. Sollte dies aber so seyn, warum nennt man denn die Lebensluft jemals Sauerstoffgas?

Van Helmont bediente sich zuerst des Namens Gas zur Bezeichnung der elastischen Dämpfe bey Destillationen (fixe und brennbare Luft), wozu will man es noch weiter ausdehnen? ꝛc.

XXVII. Tabelle. Ueber die Produkte der Destillation von einigen verbrennlichen Mineralien.

Unterirdisch. Holz von Tuderto (Monti)	Phlegma	3,333
	Oehl	2,500
	Kohle	2,500
	Verlust	1,667
Unterirdisch. Holz von Laghi	Phlegma	4,000
	Oehl	1,000
	Kohle	0,666
	Verlust	4,334
Unterirdisch. Eichenholz von Chianni in Toskana	Phlegma	2,872
	Oehl	0,050
	Kohle	5,190
	Verlust	1,888
Braunkohle (Piligno) von Cuizeaux	Phlegma	1,250
	Oehl	1,250
	Kohle	6,500
	Verlust	1,000
Braunkohle von Pomarance in Toskana	Phlegma	2,694
	Oehl	8,313
	Kohle	0,381
	Verlust	1,843
Gagat (nach Gerhard)	Phlegma	0,775
	Oehl	8,176
	Kohle	0,895
	Verlust	0,154

Eng-

Engl. Steinkohle, wie sie zu Livorno verkauft wird	Phlegma	1,466
	Oehl	0,650
	Kohle	6,164
	Verlust	1,720
Steinkohle von Halle	Phlegma und Oehl	1,250
	Kohle	8,698
	Verlust	0,052
Steinkohle von Newkastle nach Watson	Phlegma	0,833
	Oehl	0,417
	Kohle	5,834
	Verlust	2,916
Steinkohle von Gnadino nach Maironi	Phlegma	0,547
	Oehl	2,767
	Kohle	4,375
	Verlust	1,213
Steinkohle von Halle nach Neumann	Phlegma	0,547
	Oehl	0,703
	Kohle	8,698
	Verlust	0,052
Schottische Steinkohlen nach (nach Hierne)	Phlegma	0,234
	Festes flüchtiges Salz	0,078
	Oehl	0,469
	Kohle	8,906
	Verlust	0,303
Steinkohle aus Limousin	Bergöhl	1,250

Stein=

Steinkohle v. Meltrop und Bellingen	Kohle	7,500
Steinkohle v. Rivedegiers	Kohle	6,500
Steinkohle v. Rovergne	Eisenvitriol	2,500
Steinkohle v. S. Simphor bey Rouen (Sage)	Erdharzigte Materie	6,500
	Kalkerde	3,500
Steinkohle von Tuderto (Monti)	Phlegma	3,333
	Oehl	2,500
	Kohle	2,500
	Verlust	1,667
Steinkohle v. Tortolla in Toskana	Phlegma	1,922
	Oehl	0,443
	Kohle	5,783
	Verlust	1,853
Steinkohle v. Macinaia in Toskana	Phlegma	1,497
	Oehl	1,146
	Kohle	6,302
	Verlust	1,055
Eine andre eben daher, doch von anderm Ansehn	Phlegma	1,676
	Oehl	0,261
	Kohle	6,250
	Verlust	1,813

Steinkohle v. Mocaio in Toskana	Phlegma	1,849
	Oehl	0,651
	Kohle	6,502
	Verlust	0,998
Thon. Steinkohle v. Chapelle Desirée (Sage)	Erdharz	5,000
	Kohle	1,600
	Thonerde	3,300
	Eisen	1,000
Erdkohle mit Schaalengehäusen von Porcarecce in Toskana	Phlegma	0,817
	Oehl	0,061
	Kohle	7,656
	Verlust	1,465

XXVIII. Tabelle. Ueber den Erfolg von dem Destilliren verschiedner verbrennlicher thierischer Körper.

Schweinespeck (Neumann.)	Saures Phlegma	1,241
	Oehl	8,599
	Kohle	0,086
	Verlust	0,114
Talg	Phlegma	0,920
	Oehl	8,650
	Kohle	0,100
	Verlust	0,010
Hammeltalg	Phlegma	0,920
	Oehl	8,880
	Kohle	0,121
	Verlust	0,079

Wallrath

Wallrath	Phlegma	0,468
	Oehl	7,812
	Kohle	0,000
	Verlust	0,780
Thran	Phlegma	0,626
	Oehl	7,812
	Kohle	0,937
	Verlust	0,625

XXIX. Tabelle. Ueber die bleibend elastischen Produkte des Verbrennens verbrennlicher Körper.

Was in den vorhergehenden Tabellen als Verlust angegeben ist, besteht in dem Aufsteigen bleibend elastischer Flüssigkeiten, welche wahrscheinlich aus einer innigen Verbindung des Wärmestoffs mit ihrer Grundlage entspringen, und sich ohne eine taugliche Geräthschaft nicht sammlen oder abmessen lassen.

Von solchen Flüssigkeiten erhielt Hales aus einem Würfelzoll	Würfelzoll
Steinkohlen	360
Eichenholz	256
Talg	18
Erbsen	396
Anaciöhl	22
Baumöhl	80
Bernstein	270
Gelbes Wachs	54
(Priestley) Terpentinöhl	2

Die

Die neuern Zerlegungen haben erwiesen, daß die obgedachten elastischen Flüssigkeiten mehrentheils eine Vermischung von Kohlensäure und brennbarer Luft, und zuweilen auch noch ein wenig Stickluft seyen.

Die harzigten Pflanzenstoffe geben wirklich brennbare Luft, die gummigten viele Luftsäure.

XXX. Tabelle. Ueber die Menge Asche, welche vom Verbrennen unterschiedner Körper zurückbleibt.

1) Vom Mineralischen.

Englische Seinkohle, wie sie zu Livorno verkauft wird	0,268
Steinkohle (Cannelcoa) von Newkastle und aus Schottland (nach Sage)	0,300
Desgleichen (nach Watson)	0,205
Steinkohle von Kilkenny	0,500
Anzin, Flinz und Fresnes (Sage)	0,500
Alais (nach Sage)	0,800
Decise (nach Sage)	0,240
Moltrop	0,700
aus Schonen (Wallerius)	0,588
Pesaro (Posseri)	1,000
Karnien und Cadore	8,182

Stein=

Aus Toskana.	Steinkohle v. Macinaia u. Colombaino	0,347
	schlechtere	5,000
	Carfolla	1,250
	Mocaio	3,333
	vom Bach Bozzone	0,067
	Lapescaia	0,116
	von der Einsiedeley Pontignano	0,348
	Steinkohle bey Siena, 6 Meilen gegen Morgen zu	0,671
	Erdkohle von Gandino (Maironi)	1,250
	Torf, holländischer (Zanoni)	3,338 / 1,637
	französischer (Sage)	0,250
Aus Toskana.	Torf, dichter von Magello	1,324
	Rasentorf vom Val di Chiana	2,435
	Unterirdisches Eichenholz von Chiana	1,388
	Mit Erdharz durchdrungenes Holz (Piligno) vom Bache Tressa	0,081
	desgleichen von Lecardo	0,822
	desgleichen von Pomarace	0,226
	desgleichen vom Landgute Renello	0,142
	Mit Erdharz durchdrungenes Holz (Piligno) aus Schonen (Wallerius)	0,138
	Torfkohle (Sage)	283
	Bernstein	0,026

2) Aus dem Gewächsreiche.

§. 1. Hölzer.

Ahornholz (Lavoisier)	0,125
Schwarz Pappel	1,923

Tannen-

Tannenholz	0,085
Tannenholz (nach Lavoisier)	0,034
Tannenholz (nach Scopoli)	0,056
Buchsbaumholz	0,093
Buchsbaumholz (nach Lavoisier)	0,287
Hainebüchenholz	0,113
Holz von Johannisbrodbaum	0,213
Kastanienholz	0,043
Cedernholz (nach Marcgraf)	0,015
Holz vom Zirbelnußbaum (nach Scopoli)	0,055
Cypressenholz	0,171
Rosenrothes Ebenholz	0,195
Schwarzes Ebenholz	0,256
Epheuholz (nach Redi)	0,300
Büchenholz	0,067
Büchenholz (nach Lavoisier)	0,058
Wachholderholz im May nicht wohl getrocknet (nach Pertuis)	0,493
Wachholderholz im Herbstmonat getrocknet (nach Pertuis)	0,425
Wachholderholz im May getrocknet (nach Pertuis)	0,200
Meerbinsen im Brachmonat (nach Pertuis)	0,293
Brustbeerenholz	0,256
Steineichenholz (Leccio) im May, nicht wohl getrocknet, (nach Pertuis)	0,335
Steineichenholz	0,304
Lerchenholz (nach Scopoli)	0,011
Holz vom Lotusbaum (nach Scopoli)	0,013
Krumholz (nach Scopoli)	0,019
Wallnußholz	0,106

Holz vom indianischen Nußbaum	0,143
Rüsternholz (nach Lavoisier)	0,237
Holz vom wilden Birnbaum	0,267
Nicht sehr altes Kiefernholz	0,093
Eichenholz, (nach Henkel und v. Helmont)	0,413
Eichenholz (nach Lavoisier)	0,102
Eichenholz unter der Erde verwandelt	0,625
Gelbes Sandelholz (nach Redi)	0,104
Sassafrasholz (nach Redi)	0,104
Weidenholz	0,030
Franzosenholz (nach Redi)	0,208
Lindenholz	0,149
Eibenholz	0,050
Oehlbaumholz	0,013

§. 2. Stiele, Blumen, Blätter u. dgl.

Brennesseln	1,065
Disteln	0,302
Stengel von türkischem Weizen (nach Lavoisier)	0,636
Stengel von Heliotropium, (nach Lavoisier)	0,572
Rebenranken	0,337
Granatäpfelschaalen getrocknet (nach Redi)	0,666
Hülsen von Pinien (nach Redi)	0,100
Kokusnüsse	0,139
Frische Kürbisse (nach Redi)	0,050
Citronenkürbisse ohne Saamen (nach Redi)	0 250
Gurken (nach Redi)	0'075

Weizenmehl, (nach Redi)	0,222
Schwarzer Pfeffer (nach Redi)	0,520
Türbith (nach Redi)	0,909
Ingwer (nach Redi)	0,525
Trockne Skorzonenwurzel (nach Redi)	1,600
Süßholz (nach Redi)	0,666
Bertramwurzel (nach Redi)	0,500
Weiße Nießwurzel (nach Redi)	0,400
Frische weiße Nießwurzel (nach Redi)	0,133
Frische Wolfsmilchwurzel (nach Redi)	0,312
Kalagualawurzel (nach Carminati)	0,183
Rothe Zwiebeln (nach Redi)	0,037
Destillirtes Frauenhaar (nach Redi)	0,900
Trockner Beyfuß	0,533
Grüne Winde (nach Redi)	0,111
Grüne Endivien (nach Redi)	0,200
Grüner Augentrost (nach Redi)	0,333
Welkes Cypressenlaub (nach Redi)	0,461
Lorbeerblätter (Alloro) (nach Redi)	0,120
desgleichen	0,265
Destillirte Rosen (nach Redi)	0,333
Trockne Pommeranzenblüthe	0,450

§. 3. Andre Gewächsstoffe.

Eichenholzkohle	0,769
desgleichen (nach Sage)	0,200
Büchenholzkohle	0,342

Unter den vielen, vom Großherzoge Ferdinand II. angestellten Versuchen, findet man die Bemerkung, daß die Rebenranken, und das Stroh, und

das

das Eichenholz und dessen Kohle ziemlich wenig Asche geben.

XXXI. Tabelle. Ueber die Menge Laugensalz, welche man aus der Asche einiger Gewächsstoffe zieht.

Aus ausgepreßten Weintrestern (Kirwan, Sage)	2,250
Sonnenwende (heliotrop. Sage)	1,980
Weinreben	1,626
Türkischen Weizen	1,761
Rüstern	1,660
Weiden	1,020
Buchsbaum	1,780
Eichen S.	0,153
Büchen S.	0,141
Hainbüchen S.	0,102
Pappeln	0,610
Tannen	0,132
Farrenkraut im Erndtemonat (nach Home)	1,160
(nach Wildenheim)	1,250
Wermuth (nach Wiegleb	7,480
Erdrauch (nach Wiegleb)	0,360
Birken	0,116
Nessel (Per.)	0,251
Diesteln	0,275

Kirwan hat auch die folgende Tabelle von reinem Kali und Natron gegeben, welche in jedem Hundert der Asche anzutreffen sind, welche im Handel und Wandel vorkommen.

Kali (Pflanzenlaugens.)

100 Pfunde Danziger Perlasche	36330
Rasinirter Pottasche von Clarke	26875
Cashup	19376
Roher Asche von irländischem Gesträuche	1666
eben derselben, etwas gebrannt	4666

Natron (miner. Laugens.)

100 Pfunde Sodakrystallen halten	20000
Barilla	24000
Kelp von Kunnamara	3437
dergl. durch Kohlensäure entschwefelt	4457
Kelp von Strangford	125

Außer den oben angeführten Materien erhält man durch die Verbrennung der Pflanzen noch einige Metalle, als z. B. den Braunstein, das Eisen, ja selbst Gold. Das Eisen in den harten Hölzern findet sich fast in dem Verhältnisse von $\frac{1}{12}$ ihrer Aschen. Becker, Kunkel und Sage waren diejenigen, welche darin Gold erblickten; und weitere Versuche haben erwiesen, daß von jedem 100 Pf. Weinrebenasche man ein wenig mehr als einen Gran erhalten kann. Die Entdeckung des Braunsteins verdanken wir Scheelen. Hat man die Salze und die Metalle aus den Aschen weggenommen; so besteht der Ueberrest aus verschiednen Erden. Der größte Theil (und zuweilen bis zu $\frac{7}{10}$ des Ganzen) ist Kalk, alsdann kommt in der Reihe, der Menge nach, der Thon, alsdann die Talk-,

dann

dann auf dies Kieselerde, und zuletzt findet sich auch zuweilen etwas Schwererde.

XXXII. Tabelle über die Menge der Sauerstoffluft, welche die verschiedenen brennbaren Stoffe zersetzen; oder über den Sauerstoff, welchen sie, nach Lavoisier während ihrer Verbrennung einsaugen.

28 Theile Phosphor saugen ein 42 Th. Sauerstoff
28 „ Kohle „ 72

Für den Schwefel waren es diesem genauen Beobachter nicht möglich, die genaue Menge Sauerstoffe zu bestimmen, welche er in dem Zeitpunkte einsaugt, wo er durch das Verbrennen in Schwefelsäure übergeht.

Er beobachtete auch noch, daß man bey der Verbrennung von 16 Unzen Weingeist oder Alkohol 18 Unzen Wasser erhielt, die mit dem verbrauchenden Sauerstoffe im Verhältnisse stehen.

Chemische Neuigkeiten.

Die Londner Gesellschaft zur Aufmunterung der Künste, Manufakturen und des Handels setzte folgende Preise für das J. 1796 im chemischen und mineralogischen Fache aus:

1) Für die Befreyung der Gänsefedern von ihrem Oehl, auf eine bessere Weise als die bekannte. 40 Guin.

2) Für ein Ersetzungsmittel der Hefe, oder Bereitung einer solchen, die man ½ Jahr aufbewahren kann. 30 Guin.

3) Für 100 Stübchen probehaltigen Brantewein aus Materialien, die nicht zur Nahrung für Menschen und Vieh dienen. 50 Guin.

4) Für 200 Pfund Stärke aus Materialien, die nicht zur Nahrung von Menschen dienen. 30 Guin.

5) Für die wohlfeilste Art, eingesalzene Sachen so zu erhalten, daß sie nicht ranzigt werden, oder sonst verderben. 30 Guin.

6) Für die Vermehrung der Menge oder der Stärke des Dampfes in Feuermaschinen, mit weniger Feuerung als bisher. 30 Guin.

7) Für 10 Tonnen Stangen-Eisen, die in England oder Wallis mit abgeschwefelten Steinkohlen

kohlen gemacht, und eben so gut sind, als Schwedisches oder Russisches. 50 Guin.

8) Für die Bereitung des Bleyweißes, welche den Arbeitsleuten nicht schädlich ist. 50 Guin.

9) Für das beste Ersatzmittel des Bleyweißes als Grundlage der Farben in der Malerey. 30 Guin.

10) Für eine solche Reinigung des Blockzinns, daß es zu eben den Zwecken gebraucht werden kann, als das Fadenzinn, (grain-tin) 50 Guin.

11) Für die Entdeckung einer leichtschmelzbaren Mischung, die gewöhnliche Töpferarbeit ohne bleyischen Zusatz zu glasiren. 30 Guin.

12) Für die Reinigung von salzigem (brackish) Wasser, daß es zu allem häuslichen Gebrauch dienen kann. Die silberne Medaille und 15 Guin.

13) Für die beste schwarze Farbe für baumwollenes Garn, welches die bisherigen übertrifft. 30 Guin.

14) Für eine wohlfeile Mischung, um Eisenwaaren sicher vor dem Roste zu bewahren. 50 Guin.

Die Kön. Dän. Gesellschaft zu Kopenhagen bestimmte fürs J. 1797 folgende Preisfragen: Kann der Braunstein mit Vortheil zur Beförderung des Röstens bey den Hüttenwerken angewendet werden? und wenn dies wäre, dann durch Versuche das richtige Verhältniß der zu einer jeden Art von Röstegüte erforderliche Menge Braunstein zu bestimmen, und auf welche Weise solcher dazu anzuwenden wäre? Die Schriften, die in dänischer, deutscher, französischer oder latein. Sprache geschrieben seyn können, müssen vor Ausgang des Junius eingesandt werden.

Verzeichniß

der im zweyten Bande der chemischen Annalen von 1797 enthaltenen Abhandlungen.

Abich chemische Untersuchung des Honigsteins (Bitumen melliadites) VII. 3.

Becker, G. von einer Salzquelle in der Kopenhagener Docke VIII. 137.

Beyer, A. Bemerkungen über die Kohlen-Hornblende, ein der Holzkohle ähnliches Fossil im Pechstein-Porphyre XI. 385.

v. Crell Anfang eines Bergbaues auf Silber am Vorgebürge der guten Hoffnung, aus den Acten angegeben VIII. 132.

Fabbroni J. Entwurf von einem Register der Beobachtungen und Erfahrungen über verbrennliche Stoffe, und ihre Eigenschaften VIII. 109. IX. 263. X. 359. XI. 465. XII. 518.

Gedanken von der Verwahrung des Eisens gegen Luft und Wasser VIII. 144.

Gmelin Zerlegung des Rauchkalks IX. 197.

Hatchett Versuche und Beobachtungen über den vitriolsauren Ammoniak VII. 34.

Hordt, A. Beschreibung zweyer Färbesätze IX. 279.

Julin, Joh. die Mineralquelle von Uhleaburg beschrieben und chemisch untersucht X. 373.

Kirwan über die Zerlegung und Probirung metallhaltiger Erze VII. 55. VIII. 194. IX. 212. X. 318. XI. 494. XII. 503.

Lavoisier Resultat über einige Versuche in der Landwirthschaft, und Bemerkungen über ihr Verhältniß mit der politischen Oeconomie IX. 247.

Link Etwas über die Verdoppelung der Bilder in durchsichtigen Steinarten VII. 24.

von Mons Brief an Fourcroy X. 317.

von Mußin Puschkin Bemerkungen und Versuche über die Platina VII. 26. über die Art, die edlen Metalle zum Krystallisiren zu bringen; nebst einigen Bemerkungen über verwandte Gegenstände VIII. 107. vermischte chemische Bemerkungen X. 285. über eine vortheilhafte Vorrichtung, große Kohlenmeiler in kurzer Zeit abzukühlen XII. 481.

Osbeck, P. Bericht von einem merkwürdigen Wolkenzuge in Hofslöf IX. 276.

de Pißis Betrachtungen über die salzsaure Schwererde, als gegenwirkendes Mittel, und über das Salz, welches in dem Innern an den Gebäuden der Bäder zu Vichi ausschlägt X. 304.

Ribaucourt über die gewöhnliche schwarze Tinte VII. 41.

Richter phlogometrische Betrachtungen VII. 15. Beantwortung der Frage: Wie die schnelle Wiederherstellung der Platina durch Queckſilber aus dem Platinasalz bey der Bildung des Amalgama's, und die noch viel schnellere Verkalkung des Queckſilbers bey der Berührung des Amalgama's

gama's mit Wasser zu erklären sey? IX. 202. Reduction der Mennige durch $\frac{1}{20}$ Schwefel und zwey Drittel vegetabilisches Alkali, nebst etwas Kochsalz, durch die Elementar-Progression und Versuche deducirt X. 289.

v. Rumford Versuch über die Art, nach welcher die Wärme sich in die Flüssigkeiten verbreitet; über ein merkwürdiges Gesetz, welches bey der Verdichtung des Wassers durch die Kälte bemerkt ist, wenn es sich nämlich der Temperatur des Frostpunkts nähert; und über die wundervollen Wirkungen, welche durch dieses Gesetz in der Oeconomie der Natur hervorgebracht werden; nebst Vermuthungen über die Endursach der Gesalzenheit der See; VII. 78. VIII. 149. IX. 233. X. 342. XI. 446. XII. 488.

Schumacher Beschreibung und Untersuchung eines Schwerspats VII. 28.

Versuche und Anmerkungen von der Sumpf- oder Moorerde, ihrer ungleichen Beschaffenheit, und ihrem Schaden oder Nutzen beym Ackerbau IX. 207.

Wiegleb chemische Untersuchung der schwarzen Kreide aus dem Bayreuthischen XII. 483.

Zweytes Verzeichniß
der in den beyden Bänden der chemischen Annalen von 1797 vorkommenden Sachen.

Adelfors, Einrichtung und Anquickung bey dem Goldbergwerke daselbst II. 162. III. 251.

Alaun,

Alaun, vielartige Krystallisation, wovon sie abhange I. 66. darf nicht in die Tinte kommen VI. 544.
Amalgama aus Platinasalz und Queckſilber III. 199. deſſen Eigenſchaften 200. deſſen ſchnelle Zerſetzung 201. IX. 202.
Ammoniak, vitriolſ., Verſuche mit demſ. VII. 34. zerſetzt ſich größtentheils 36. giebt Stickgas 37. mit Metallkalken 38. wie viel zerſetzt werde 41. Zerſetzung deſſ. durch Metallkalke X. 317. Wirkung auf den Queckſilber-Sublimat. 318.
Anquickungs-Einrichtung bey dem Goldbergwerke zu Adelfors II. 162. III. 257.
Aepfel, gekochte, warum ſie ſo lange Hitze erhalten VII. 88.
Arſenikerze, Zerlegung und Probirung derſ. XI. 409.
Aſchaffenburg: noch unbekannte Foſſilien von daher I. 68.
Barometer, Verhalten bey einem Orkane IV. 378.
Barthelemi, J. Orkan auf derſ. IV. 378.
Benzoeſäure im Honigſteine VII. 12. ff.
Bergbau auf Silber, am Vorgebürge der guten Hoffnung VIII. 132.
Bergöhl, Anwendung zur Wachsmahlerey V. 465. VI. 495.
Bittererde, ſ. Talkerde.
Blaſenziehende Mittel, Unterſ. der Flüſſigkeit, welche man durch ſie erhält VI. 512.
Blenden, Zerlegung und Probirung derſ. XI. 396.
Bley, wahres Uebergewicht bey Umänderung in Mennige III. 213. von eingemiſchtem Golde und Silber zu reinigen IV. 371. -Erz, weißes, deſſen

dessen Veränderung im Feuer I. 30. in Cuppolo zu verarbeiten I. 15. II. 125. Zuschlag von Kalk 134. Zerlegung und Probirung derf. X. 318. ff.
- Stein, im Reverberirofen aufzuarbeiten I. 9. Vortheile davon I. 3. II. 125. ob mit Kalk zu versetzen 134.
Bley, wasserbleysaures, kärnthisches, Zerlegung desselben IV. 314. V. 417. VI. 498. Kennzeichen deff. 316. Verbindung mit Wasser 318. mit Schwefel 321. mit Ammoniak 322. mit Salmiak 323. schwarzen Flusse 328. mit Salzsäure 417. Vitriols. 423. Bestandth. deff. 435.
Boracit-Krystallen, gekünstelte III. 203.
Braunkohlen zu Langenbogen und Röblingen, Gutachten darüber V. 391. äußere Kennzeichen derf. 393. Bestandth. derf. 395. Lagerstätte 399.
Braunsteinerze, Zerlegung und Probirung derf. XI. 436.
Calaguala, Verf. über die Bestandth. und Kräfte derselb. III. 247.
Campecheholz, Wirkung deff. auf die schwarze Farbe überhaupt, besonders auf die Tinte VI. 537.
China-Extract, neuer, in Südamerika bereiteter III. 243.
Citronensaft, wie er zu erhalten und zu verstärken II. 160. den Schleim durch Weingeist abzusondern, 161.
Crystallisation einiger Salzauflösungen, Veränderung des Umfangs und Zersprengung der Gefäße bey derselb. IV. 364.
Cupolo-Ofen, s. Reverberirofen.

Dampf ist ein Nichtleiter der Wärme VII. 80.
Dinte, über die schwarze gewöhnliche VI. 524. Wirkung des Campecheholzes auf diese 537. Kupfervitriol, dessen Wirkung auf dies. 541. des Grünspans 542. des Gummi 543. des Zuckers 544. Wasser ist die beste Flüssigkeit 545 Verhältniß der Bestandth. ders. VII. 41. ff. von der Bereitungsart ders. 47. Verfertigung ders. 48. die Schrift davon wird rosenroth X. 285. Ursach davon 286.
Doppelspath hat einen vierfachen Durchgang der Blätter VII. 25. mancher verdoppelt vier, und noch weit mehrere male, ebend.
Edelgesteine, die einen Stern bilden II. 158. VI. 481.
Edle Metalle, Art, wie sie zum Krystallisiren zu bringen VIII. 107.
Eis, wie es sich gegen warmes Wasser verhalte, wenn es auf ihm schwimmt, oder auf dem Boden befestigt ist 158. nöthige Vorkehrung dabey 265. durch Wasser zu 40° wird eben so viel dess. geschmolzen als durch kochend heißes 170. IV. 234. 243.
Eisen, dessen Scheidung von der Thonerde III. 207. Gedanken von Verwahrung dess. gegen Luft und Wasser VIII. 144. damit bedeckte Dächer sind mit Theer zu überstreichen 146. und dann mit einer Folie von Zink und Bley zu bedecken 147. = Erze über die Zerlegung und Probirung derselb. IX. 212. glasköpfiges, hohles, halb mit Wasser angefüllt XII. 482. = Steine an Knollen III. 219.

wie er noch am besten ausfalle 220. = Vitriol Wirkung der Galläpfel auf dens. 529.

Electricität, Verhalten ders. bey einem Orkane IV. 378.

Enkaustische Mahlerey, über ihr Alter, die Vortheile und die Methode IV. 301. V. 403. VI. 494. war schon den Egyptern bekannt 309. war später als Oehlmahlerey 312. ist schon 2500 J. alt 405. bestand nur aus sehr reinem Wachse 412. war mittelst Bergöhl auflösbar 415.

Erde, grüne, von M. Baldo, wirkt auf den Magnet II. 208.

Erze, metallhaltige, Zerlegung und Probirung ders. VII. 55. VIII. 171. IX. 212. X. 319. XI. 394. XII. 503.

Essigsäure, ob sie wieder zu Zuckersäure zurückgebracht werden könne X. 286. = Schwererde, Vergleichung ders. mit der Salzs. X. 304. ist kräftiger als jene. 310.

Farbesätze, Beschreibung zweyer IX. 279. schwarzer Kesselsatz. eb. der ächte rothe 282.

Feldspath, dichter, wirkt auf den Magnet II. 205.

Fernambuck, rothe Farbe der Tinte, wozu dieses genommen X. 286.

Flechtenarten, Vers. aus den mehrsten Färbestoffen zu bereiten, welche schöne und hohe Farben auf Seide und Wolle geben VI. 547.

Flüssigkeit, seröse, Untersuchung ders., welche man durch blasenziehende Mittel erhält VI. 512. wie sich die Wärme darin verbreite VII. 78. VIII. 149.

149. IX. 233 ff. (s. Wärme) welche die Electricität des Brenſteins verhindern X. 371.
Foſſilien, noch unbekannte, aus den Gegenden von Aſchaffenburg I. 68. ein polariſches unmagnetiſches 69. Unterſuchung dieſes 71.
Galläpfel, Zerlegung derſ. VI. 526. Wirkung derſ. Eiſenvitriol 529. = Säure ſcheidet Titan- und Eiſenerz von einander I. 73. einige Eigenſchaften derſ. II. 212. wie ein dem Indigo ähnliches Blau daraus zu ziehen 213. in wie weit Aufgüſſe zuſammenziehender Pflanzen ſich ihr nähern 214.
Gefäße, Unterſuchung einiger Steine, woraus dieſe gemacht werden können V. 468.
Gelenkſchmiere, chemiſche Unterſuchung derſ. I. 56. Beſtandth. derſ. 62.
Glashütten, über die Thonarten zum Gebrauch derſelben, ſowohl zur Erbauung der Oefen, als Verfertigung der Glashafen I. 85. wie ſie aus Thonarten zu erbauen II. 139. = Hafen, wie ſie zu verfertigen 140.
Glöttfriſchen in Cupolo II. 129.
Gold, wie es zum Kryſtalliſiren zu bringen. VIII. 108. = und Silber-Stuffen gekünſtelte, gediegene III. 203. 205. eingemiſchtes, und Silber, vom Bley zu reinigen IV. 371. = Bergwerk, Einrichtung der Anquickung zu Adelfors II. 162. III. 251. = Scheidung bey dem Münzhofe in St. Petersburg II. 115.
Granat, weißer, ſ. Leucit.
Grünſpan, deſſ. Wirkung auf die ſchwarze Tinte VI. 542.

Harzeburg, deren Gebürgsart, wirkt auf den Magnet, II. 207.

Heerd, feuerfester, in Cupolo, wie er zu bereiten II. 123.

Holz, leuchtendes, verfaultes, in Wasser oder verschiednen Luft- und Gasarten eingeschlossen I. 17. Feuchtigkeit scheint dazu nöthig 26. kommt sonst mit den Erscheinungen des Phosphors überein. ebend. Tabelle über das specifische Gewicht ders. VIII. 111. über den Verlust im Trocknen 131. über die Menge Wasser, welche sie, wenn sie darin liegen, einsaugen IX. 263. über die Stärke und Widerstand ders. 265. über die Grade der Wärme, die sie in der Sonne annehmen 272. über die Wärme derselb. im Feuer X. 359. Leitungskraft ders. für Elektricität. 372. ihre Geneigtheit anzubrennen 471. Erhitzung ders. durch Reiben 472. über die Menge von Kohlen aus verschiedenen Arten dess. XII. 572. über dessen Verminderung im Umfange durch das Verkohlen 531. = Kohle, ein ihr ähnliches Fossil, die Kohlenhornblende XI. 386.

Honigstein, chem. Unters. dess. VII. 3. Beschreibung dess. 4. auf der Kohle 5. verpufft 6. für sich destillirt 7. Bestandth. 10. mit Wasser gekocht 11. enthält Benzoesalz 12. Bestandth. 13.

Kali ist für den eigenthümlichen Namen des sogenanten Pflanzenalkali zu nehmen I. 96.

Kalkspathsäure, sechskantige, gedoppelte, auf deren Endkanten eine dreyeckigte Säule aufgesetzt ist VI. 491.
Kiesarbeit im Cuholo II. 120.
Kobalderze, Zerlegung und Probirung derf. XI. 415.
Kohle ist nicht aus der Kohlensäure zu scheiden IV. 496. erfolgt mit Phosphor und salzsauren Erden und Metallen, eb. Verhältnisse des Lebensluftstoffs gegen den Schwefel X. 294. es sey weniger davon nöthig 295. über die Menge derf. aus Hölzern in verschlossenem Feuer XII. 527. über die Verminderung des Umfangs des Holzes bey denf. 531. Zunehmen des Gewichts nach dem Verbrennen XII. 531.
Kohlenhornblende, Bemerkungen über diese XI. 386. Verhalten in der Flamme ꝛc. 388. erschien als milchweiße Weltaugen 391. Bestandth. derf. 392.
Kohlenmeiler, wie große in kurzer Zeit abzukühlen XII. 481.
Kohlensäure, Zerlegung derf. durch Phosphor und Wärme I. 75. auf nassem Wege zu zersetzen IV. 298. läßt sich durch Phosphor nicht zerlegen IV. 448.
Koppenhagner Docke, Salzquelle in derf. VIII. 137.
Kreide, schwarze, chem. Unterf. XII. 483. Bestandtheile derf. 487.
Krebseiter, Verf. über denselben, und einige luftartige Flüssigkeiten, die durch die Destillation und Fäulniß aus animalischen Substanzen gezogen werden, nebst Bemerkungen über die Schwefelleberluft III. 222. IV. 335.

Kupfer, gediegnes, deſſ. Zerlegung VIII. 178. deſſ. Erze 179. = Vitriol, Wirkung deſſen auf die ſchwarze Tinte VI. 541.

Landwirthſchaft, Reſultate einiger Verſ. in derſ. und Bemerkungen über ihr Verhältniß mit der politiſchen Oekonomie IX. Vorkehrung dazu 247. 249. Viehſtand und Wieſen 250. gute Einrichtungen verdoppeln das Stroh, aber faſt gar nicht die Menge des Korns und die baare Einnahme 252. nöthige Genauigkeit in Büchern ꝛc. bey Verſuchen in derſ. 255. wie viel dem Landmanne übrig bleibe 260.

Langenbogen, Braunkohle daſ. V. 391.

Lebensluftſtoff iſt nicht blos die Urſach der Metallverkalkung X. 297. muß noch einen verbrennlichen Stoff enthalten, ebend.

Lederflechten, Verſ. mit ihnen Seide und Wolle ſchön zu färben VI. 547.

Leim aus Knochen I. 31. Art zu verfahren 34.

Leucit enthält Pflanzenalkali I. 92. iſt Haupttheil baſaltiſcher Gebirgsmaſſen 93. hat nichts vom Feuer gelitten 93. klarer von Albano, eb. in ganz rohen Maſſen 94. Beſtandth. des vom Feuer veränderten 95.

Luft, wie ſich darin leuchtendes Holz verhalte I. 19. zurückgebliebene war auch verdorben 20. welche ſich aus der Kerbsmaterie und andern animaliſchen Subſtanzen durch Deſtillation entwickelt III. 232. iſt ein Nichtleiter der Wärme VII. 79.

Magneſie, weiße, ſ. Talkerde.

Magnet, Wirkung des polarisirenden Serpentinsteins auf dems. II. 98. verschiedne Steinarten auf dens. 201. ff.

Marmor, Zerlegung seiner Kohlensäure durch Phosphor I. 75.

Mennige, Bestimmung des wahren Uebergewichts gegen das Bley III. 213. wird durch Schwefel reducirt 215. Schwierigkeiten für Antiphlogist. 217. Reduktion ders. durch Schwefel und Alkali X. 289. wie viel sie am Gewichte verlohr 291. wie viel sie an Luft gab 292. dabey erfolgt eine mephitische Gasart 295. ob dieselbe dem Schwefel und Kohle allein zuzuschreiben. eb. es ist mehr als Lebensluftstoff darin, ebend.

Meerwasser, Ursach, warum es salzig sey XII. 492. erwärmt die kalten Nordwinde, eb. um wie viel 495. doppelte Ströme in dems. 497.

Metalle, edle, Art, sie zum Krystallisiren zu bringen VIII. 107. Methode, sie auf dem trocknen Wege zu untersuchen XII. 515. = Erze, Zerlegung und Probirung ders. VII. 55. VIII. 171. IX. 212. X. 319. XI. 394. XII. 503.

Mineralwasser zu Teplitz IV. 332. Beschreibung dess. ebend. Vers. 333. Bestandth. 334. zu Uhleaborg, Zerlegung ders. X. 373. Bestandth. ders. 381.

Moorerde bey dem Ackerbaue, s. Sumpferde.

Moorkohle, Kennzeichen ders. V. 393.

Musivgold, über die Bereitung dess. aus Zinn und Schwefel I. 46.

Naphtha, Anwendung zur Wachsmahlerey V. 405. VI. 495.

Natron ist ein schicklicher Name für mineralisches Laugensalz I. 96.

Neutralsalze, Bestimmung des Gewichts der festen Säuren in denselb. VI. 482. Regeln dabey 483. Wasserstoff kann sich dabey figiren 485.

Nickelerze, Zerlegung und Probirung derf. XI. 426.

Nivellirung in den Pyrenäen I. 45.

Oehlmahlerey ist früher als Wachsmahlerey IV. 312. bey ihr verderben die weißen und andre metallische Farben 313. V. 403. Auffrischung der Gemählde ist verderblich 404.

Orkan auf der Insel S. Barthelemi, nebst Verhalten des Barometers und der Elektricität IV. 378.

Pappier, wie dasselbe und die Schrift auf demselben unzerstörbar gemacht werden könne. V. 449. ff.

Pflanzenalkali, Beytrag zur chemischen Naturgeschichte desselb. I. 90. ist im Leucit enthalten 92. in der ganz rohen Masse deff. 95. ist Kali zu nennen 96.

Platina, neuer Verf. mit derf. III. 105. dessen ziegelsteinfarbenes Pulver setzt Reißbley ab 196. schöne Krystalle, welche alsdann erfolgen, ebend. amalgamirt sich mit Queckfilber 199. mit 4 Th. Kupfer giebt Medaillen VII. 27. ist alsdann weißer wie Stahl, eb. hält sich an der Luft, eb. = Amalgama mit dem von Silber verbinden sich gut, eb. = Amalg. schwimmt auf dem Queckfil-

ber 281. über die schnelle Wiederherstellung derf. durch Queckſilber IX. 202. ff.
Phlogometriſche Betrachtungen VII. 15. die gemeine und dephlog. Salzſäure betreffend 16. den Salpeterſtoff betreffend 18.
Phosphor, Verſ. mit demſelben in verſchiedenen Luftarten I. 22. zerlegt die Kohlenſäure in Marmor I. 75. über die Art, ihn durchſichtig und farbenlos zu machen IV. 295. durch Schwefel in Königswaſſer 296. Handgriffe dazu 290. auf Schwefel, Miſchung derſ. V. 444. iſt ungewöhnlich flüſſig 445. entzündet ſich nicht, eb. gereinigt kryſtalliſirt er wie Spießglanz, eb. mit Wachs geſchmolzen, leuchtet er 446. mit Baumöhl leuchtet er ohne zu verbrennen, eb. Kohlenſäure wird dadurch nicht zerſetzt, ob er ein zuſammengeſetzter Körper ſey 447. und Schwefel mit Königswaſſer 448. wie er Gold und Silber zum Kryſtalliſiren bringe VIII. 108. wie er auf andre Metalle wirke. eb. mit Eſſig gekocht, Art der Kryſtalliſation derſ. X. 286. mit Schwefel, Zerſprengen des Glaſes mit Gewalt, bey einem gewiſſen Verhältniſſe 287.
Probirung metalliſcher Erze VII. 55. VIII. 171. IX. 212. X. 319. XI. 394. XII. 503.
Pyrenäen, Nivellirung in denſ. I. 45.
Pyrophor, wie er erkünſtelt werde III. 206.
Queckſilber-Seife, wahre I. 3. wie ſie zu bereiten 4. löſt ſich völlig auf eb. Arzneygebr. 5. über die ſchnelle Wiederherſtellung des Platinaſalzes durch

durch daſſ. IX. 202. ff. = Sublimat, Wirkung des Ammoniaks auf denſ. X. 317. = Erze, Zerlegung und Probirung deſſ. X. 201.

Rauhkalk, deſſen Zerlegung IX. 197. Beſtandth. deſſ. 201.

Reverberirofen, Erze darin zu ſchmelzen I. 8. II. 125. mißlang wegen mangelnder feuerfeſter Heerde I. 9. Beſchreibung deſſ. II. 126.

Röblingen, Braunkohle daſ. V. 391.

Rother, ächter Farbeſatz, Beſchreibung deſſ. IX. 287.

Salpeter, über deſſen Kryſtallen I. 78. hat Aehnlichkeit mit dem Bergkryſtall 79. = Säure, rauchende, ſcheidet das Eiſen vom Thone X. 210.

Salz, welches in den Innern an den Gebäuden der Bäder zu Vichi ausſchlägt X. 304. was es ſey 314. = Neutral- und Mittel-, doppelte Verwandſchaftstafel der ſalzſ.- und eſſigſ. Schwererde mit denſ. X. 405. ff. = Auflöſungen, Verminderung des Umfangs und Zerſprengung der Gefäße bey der Kryſtalliſation einiger VI. 304. = Kryſtalliſationen, Bericht über verſchiedne I. 64. Verſchiedenheit derſelben 65. hauptſächlich von verſchiedenem Verhältniſſe der Theile 65. andre Urſachen 66. = Quelle in der Koppenhagner Docke VIII. 137. Beſtandtheile derſelb. 142.

Salzſäure aus ſalzſaurer Talkerde I. 41. gemeine und dephlog., phlogometriſche Bemerkungen über dieſ. VII. 15. = Schwererde, als gegenwirkendes Mittel X. 304. Vergleichung deſſ. mit der Eſſigſ.

sigs. 305. = Dämpfe verkehrten die Schrift von schwarzer Tinte in rosenroth X. 286.
Sauerstoffgas, leichte Art es zu entbinden I. 5. aus Salpeter 6 Vorkehrung dazu 7. Verhalten des leuchtenden Holzes in dems. I. 20. Phosphor leuchtet nicht darin 26.
Säure, feste, Bestimmung ders. in den Neutralsalzen VI. 482.
Säulen, basaltisch-geformte, im Feuer bewirkte I. 27.
Scheidung des Eisens von der Thonerde III. 207. durch die Salpetersäure 208. ist zu wiederholen 212.
Schrift, wie sie nebst dem Papier unzerstörbar durch die Flamme gemacht werden könne IV. 449. ff.
Schwarze Tinte, über die gewöhnliche VI. 524. = Kesselsatz, Beschreibung dess. IX. 279. = Kreide, chem. Unters. ders. XII. 483. Bestandth. ders. 487.
Schwefel, Verbindung desselben mit dem Zinne I. 46.
Schwefelleber, Kochen des weißen Präcip. damit, oder des Queckss. nebst Schwefelblumen, giebt schnell den schönsten Zinnober VI. 480. = Luft, thierische, IV. 336. Produkte, wenn man die ordentliche mit reiner Luft verbrennt 344. Wirkung ders. auf frische thierische Substanz 354.
Schwererde, salzsaure, über dies. als gegenwirkendes Mittel X. 304. desselben Vergleichung mit der Essigs. 30.
Schwerspath, auf dem nassen Wege zu zerlegen VI. 479. Untersuchung eines Dänischen VII. 29.

Seide,

Seide, Vers. sie schön durch Lederflechten zu färben VI. 547.
Seife, wahre Queckſilber= I. 3. ſ. Queckſilber.
Seröſe Flüſſigkeit, Unterſ. derſ. welche man durch blaſenziehende Mittel erhält VI. 512. Beſtandtheile 520.
Serpentinſtein, polariſirender II. 99. enthält keinen Magnet, kein Eiſen 101. zieht keine Eiſenfeile an, macht aber am Magneten ſelbſt einen Bart 102. alle von Töplitz wirken auf den Magnet 207.
Silber, Bergbau darauf am Cap der guten Hoffnung VIII. 132. eingemiſchtes, und Gold vom Bley zu reinigen IV. 371. gediegnes, deſſen Zerlegung VII. 56 = Erze, Zerlegung derſelb. 62. VIII. 171. wie es zum Kryſtalliſiren zu bringen VIII. 108. = Scheidung bey dem Münzhofe in St. Petersburg II. 115. das güldiſche wird erſt mit Schwefel rectificirt 116.
Soda, luftſaure, wie ſie aus dem Kochſalze abzuſcheiden I. 39. kaufbare, wie viel Kryſtallen ſie geben 40.
Speckſtein=Kryſtallen, gekünſtelte III. 204.
Spießglanzerze, Zerlegung und Probirung derſ. XI. 404. ff.
Steinarten, verſchiedne, die auf den Magnet wirken II. 205. über einige durch Kunſt geformte und gefärbte III. 203. Unterſ. einiger, woraus Gefäße gemacht werden können V. 468. durchſichtige, Verdoppelung der Bilder in denſelben VII. 24.

Stern, Edelgesteine, die ihn bilden II. 138. VI. 481.
Stickgas, Verhalten des leuchtenden Holzes in demselben I. 21.
Stuffen, Gold- und Silber-, gekünstelte, gediegene III. 203.
Sumpferde, über ihre ungleiche Beschaffenheit und ihren Schaden oder Nutzen beym Ackerbau IX. 207. ist schädlich an den Seeküsten und Erlenbrüchen 208. die fruchtbare 209.
Talkerde, aus salzsaurem Talke zu bereiten I. 41. von Kosemitz wirkt auf den Magnet II. 208.
Töplitz, Mineralwasser daselbst IV. 332.
Terpentinöhl, wahrscheinl. Anwendung zur Wachsmahlerey. V. 405. VI. 495.
Thonarten, Abhandl. über dies. und ihre Anwendung für die Glashütten, das Porcellain, und das sogenannte Engl. Steingut I. 80. verschiednes Verhältniß in vielen Thonarten 88. dergl. für die Oefen enthalten den mehrsten Kiesel 87. für die Glashafen umgekehrt 88. zum Gebrauch der Glashütten, sowohl zur Erbauung der Oefen, als Verfertigung der Glashäfen II. 139. ders. Scheidung vom Eisen III. 207. von Kieselerde 212.
Titanerz, eisenhaltiges, von Aschaffenburg, Beschreibung desselb. 68. Zerlegung 71.
Topfstein, Wirkung dess. auf den Magnet II. 106.
Türkis, über den orientalischen IV. 300. sey stets knochenartig 301.
Tungsteinerze, Zerlegung und Probirung derselben XII. 506.

Uhleaborg, Zerlegung der Mineralquelle daselbst X. 373.

Umfang, dessen Verminderung bey der Krystallisation einiger Salzauflösungen VI. 364.

Unverbrennlich, wie die Schrift auf dem Pappiere es werden könne IV. 449. ff.

Uranerze, Zerlegung und Probirung derf. XII. 503.

Verbrennliche Stoffe und deren Eigenschaften, Register der Beobachtungen und Erfahrungen darüber VIII. 109. IX. 233. X. 359. XI. 465. XII. 518. Tabelle über das eigenthümliche Gewicht derselben III. strahlenbrechende Kraft derselb. X. 363. welche Licht einsaugen und hernach leuchten 369 369. Leuchten derselben bey einem bestimmten Wärmegrade 370. über ihre wärmeleitende Kraft XI. 465. wenn sie schmelzen 467. wenn sie sieden 470. verhältnißm. Hitze bey dem Verbrennen 474. über ihre Dauer beym Gebrauch der Erleuchtung bey Nacht durch das Brennen XII. 518. Produkt derselb. durch Destilliren 525. = Mineralien, über die Produkte der Destillation von denf. XII. 535. thierischer, Erfolg vom Destilliren derf. 538. über die bleibenden elastischen Produkte derf. 539. über die Menge von Asche von denf. 540.

Verdoppelung der Bilder in durchsichtigen Steinarten, VII. 24.

Verdichtung des Wassers durch die Kälte, merkwürdiges Gesetz, bey der Annäherung zum Frostpunkte VII 78. VIII. 149. IX. 233. X. 342.

XI. 446 XII. 488. erfolgt nicht weiter bis 40°
457. das salzige oder Seewasser wird noch immer verdichtet XII. 492.
Verona, Unters. über das Wasser einiger Quellen zu Verona II. 145.
Verwandtschaft, Tafel der doppelten mit der salzs. Schwererde X. 305.
Vichi, Gebäude der Bäder zu, Salz, welches an den Wänden ausschlägt X. 304. 311.
Vitriolsaures Ammoniak, Versuche mit demselben II. 41.
Vorgebürge der guten Hoffnung, Bergbau auf Silber VIII. 132.
Wachsmahlerey, Alterth. ders. V. 405 enthleit bloßes Wachs 412. welches in Bergöhl (Naphtha) aufgelöst war 415. durch die Nachahmung dieser Mischung bestätigt 494. Gemählde damit überzogen 495.
Wärme, wie sie sich in den Flüssigkeiten verbreitet VII. 78. VIII. 149. IX. 233. X. 342. XI. 446. XII. 488. theilt sich den Theilganzen nicht mit VII. 80. Beschreibung der Vorkehrungen zu diesen Versuchen 48 wie sie sich in geschmorten Aepfeln verhält 89. im Wasser mit Stärke u. Eiderdaunen 94. 98. Folgen daraus auf die Oekonomie der Natur 100. das Wasser von 40° schmelzt eben so viel Eis als von 200° 170. 234. Vers. darüber 235. 243. X. 349. Veränderung des Umfangs durch dies. 362. wunderbare Einrichtung, sie zur Erhaltung der Körper im Wasser zu behalten XI. 455. sie den kalten Winden durch Seewasser mitzutheilen

zutheilen XII. 492. über die Menge des sich bey dem Verbrennen entbindenden XII. 523. Menge des eigenthümlichen 524.

Wasser, wie sich darin leuchtendes Holz verhalte I. 18. ausgedrucktes aus dems. äußerte Eigenschaften einer schwachen Säure, eb. einiger Quellen von Verona, Untersuchung ders. II. 145. wie sich in ihm Wärme verbreite, und ein merkwürdiges Gesetz, bey Verdichtung dess. durch die Kälte, wenn es sich dem Frostpunkte nähert, und dessen Wirkung auf die Oekonomie der Natur VII. 78. VIII. 149. IX. 233. X. 342. XI. 446. XII. 488. unter dessen Theilganzen findet keine Mittheilung der Wärme Statt 80. mit gepülvertem Bernstein vermischt, giebt dessen Bewegung zu erkennen 151. zwey verschiedne Ströme bey dessen Erkältung 153. ist ein Nichtleiter, und dessen Theile tragen die Wärme von Ort zu Ort 156. wie es sich gegen schwimmendes, und auf dem Boden befestigtes Eis verhalte 158. dehnt sich statt der Verdichtung bey 40° aus 167. zu 41° schmelzt eben so viel Eis als kochendes 170. 234-243. ist ein Nichtleiter 244. Ursach der innern Bewegung ist veränderte spec. Schwere XI. 446. wird bey 40° F. ausgedehnt 457. gesalzenes dagegen wird auch unter diesem Punkte noch immer verdichtet XII. 492. vieles, im hohlen glasköpfigen Eisenerze. XII. 482.

Wasserbley, Zerlegung und Probirung dess. XII. 503. = saures Bleyerz, dessen Zerlegung 329. = Säure, Versuch über dies. IV. 314. V. 417.

VI. 498. gelbe, Verf. damit 436. mit Schwefel 442. mit Vitriolf. 590. Salpeter- und Salzf. 501.

Waſſerſtoffgas, Verhalten des leuchtenden Holzes in demſ. I. 21.

Waſſerſtoff kann ſich in Neutralſalzen fixiren, daß er durch Glühen nicht ausgetrieben wird VI. 485.

Weg, trockner, Methode, Matelle auf demſelben zu unterſuchen XII. 525.

Weineſſig iſt nicht gut für die Tinte VI. 546.

Weinſtein, vitrioliſirter, aus Digeſtiv und Bitterſalz I. 41.

Weltangen, künſtliche, III. 206.

Wiederherſtellung, über die ſchnelle der Platina durch Queckſilber aus dem Platinaſalze, und die noch ſchnellere Verkalkung des Queckſilbers bey Berührung des Amalgama's mit Waſſer IX. 202. was die Platina und das Queckſilber, zur Neutralität mit Säuren an Lebensluftſtoff beſitze 203. Lebensluftſtoff iſt im Platinaſalze überflüſſig enthalten 204.

Winde, kalte nördliche, werden durch das Seewaſſer erwärmt XII. 492.

Wismutherze, Zerlegung und Probirung derſelben XI. 414.

Wolfram, Zerlegung und Probirung derſelb. XII 508.

Wolkenzug, ſehr merkwürdiger, in Hofslöff IX. 276.

Wolle, Verf. sie schön durch Lederflechten zu färben VI. 547.

Zerlegung und Probirung metallhaltiger Erze VII. 55. VIII. 171. IX. 212. X. 319. XI. 394. XII. 503.

Zersprengung des Gefäßes bey der Krystallisation einiger Salzauflösungen IV. 364.

Zinn mit dem Schwefel, Versuche über die Verbindung derf. I. 46. = Erze über die Zerlegung und Probirung derf. IX. 224.

Zinkerze, Zerlegung und Probirung derf. XI. 394.

Zinnober auf nassem Wege, schnelle Bereitung durch gemeine Schwefelleber VI. 480. durch Kochen des weißen Präcipitats, eb. aus Queckfilber und Schwefelblumen, eb.

Druckfehler.

S. 229 Z. 2 statt Kälte, l. Kalke.
10 st. schwach, l. schwarz.
21 st. entdeckt, l. eindickt.
230 9 v. u. st. Bley, l. Zinn.
232 10 st. nur, l. nun.
335 9 v. u. st. übersättigte, l. versetzte.
386 11 v. o. statt dunkelgränlichgrauen, l. dunkel grünlichgrauen.
19 v. o. st. violettblauer, l. violblauer.
387 13 v. o. st. halbharzig, l. halbhart.
19 v. o. st. seiner, l. einer.
388 4. 5. v. o. st. vorläufig, l. vorläufig.
5. v. o. st. Es, l. Er.
390 14 v. o. st. Kalke, l. Kali.
21 v. o. st. Tiegels, l. Tiegel.
29 v. o. st. Fossil, l. Fossile.
392 12 v. o. st. wehrern, l. mehreren.
21 nach den Worten: als Kieselerde erwies, ist hinzuzusetzen: Aetzendes Ammoniak schied nun aus dieser salzsauren Auflösung einen häufigen braunen Niederschlag.
1 v. unt. st. genugsam, l. genugsamen.
393 7 v. o. st. wenig essigsaurem, l. wenigem essigsauren.
18 v. o. st. unzulänglig, l. unzulänglich.